

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta
Katedra jakosti a spolehlivosti strojů



PŘEDPOVĚĚ PRODEJE VE SPOLEČNOSTI NESTLÉ s.r.o.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce: Prof. Ing. Václav Legát, DrSc.
Autor diplomové práce: Bc. Tomáš Mašek
Rok: 2013

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra jakosti a spol. strojů

Technická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Mašek Tomáš

Obchod a podnikání s technikou

Název práce

Předpověď prodeje ve společnosti NESTLE s.r.o.

Anglický název

Sale forecast in organization NESTLE, Ltd

Cíle práce

Popsat současný stav řešení předpovědi prodeje ve firmě, provést analýzu současného stavu a vypracovat návrh opatření pro zlepšení předpovědi prodeje.

Metodika

Rešerše a analýza současného stavu předpovědi prodeje ve světě. Analýza současného stavu předpovědi prodeje ve společnosti Nestle s.r.o. Vypracování návrhu na zlepšení předpovědi prodeje v dané společnosti. Zhodnocení nákladů a přínosů navrženého řešení.

Osnova práce

1. Úvod
2. Přehled současného stavu řešené problematiky
3. Analýza předpovědi prodeje ve firmě
4. Návrh a popis použitých analytických metod
5. Návrh opatření pro zlepšení současného stavu
6. Závěr

Rozsah textové části

50 - 60 stran textu

Klíčová slova

logistika, předpověď prodeje, poptávka

Doporučené zdroje informací

LEGÁT, V.: Servisní logistika. Sylaby MOODLE ČZU Praha.

1. EVANS, K.M.: Practical business forecasting, <http://books.google.com/books?id=rwENFftBTs0C&printsec=frontcover&dq=forecasting&hl=en#v=onepage&q&f=false>
2. GROS, I.: Kvantitativní metody v manažerském rozhodování. Praha, 2003, ISBN 80-247-0421-8
3. RUSSELL, R. - TAYLOR, W. Operations management, 2000. ISBN: 978-0-471-69209-6
4. JABLONSKÝ, J. Operační výzkum - kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování, Praha, 2002. ISBN 80-86419-42-8
5. PERNICA, P.: Logistika (Supply Chain management) pro 21. století - 2. díl. Praha, 2005. ISBN 80-86031-59-4
6. CLEMENTS, P. M.: Forecasting economic time series, <http://books.google.com/books?id=aJ966QLx0WAC&printsec=frontcover&dq=forecasting&hl=en#v=onepage&q&f=false>
7. CHASE, C.: Demand-Driven forecasting: A structured approach to forecasting, <http://books.google.com/books?id=DJpK7nnhmkC&printsec=frontcover&dq=forecasting&hl=en#v=onepage&q&f=false>

Vedoucí práce

Legát Václav, prof. Ing., DrSc.

Konzultant práce

Ing. Michaela Matašovská

Termín zadání

listopad 2011

Termín odevzdání

duben 2013

prof. Ing. Josef Pošta, CSc.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan fakulty

V Praze dne 6.2.2012

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Předpověď prodeje ve společnosti Nestlé s.r.o.“ vypracoval samostatně, s použitím uvedené literatury a pod vedením prof. Ing. Václava Legáta, DrSc.

V Praze dne 5. dubna 2013

.....
Bc. Tomáš Mašek

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce panu prof. Ing. Václavovi Legátovi, DrSc. za jeho pomoc při psaní této diplomové práce.

Dále bych rád poděkoval všem odborníkům z firmy Nestlé, kteří mi poskytli odborné konzultace a cenné rady při zpracování diplomové práce.

Abstrakt

Cílem této diplomové práce bylo popsat současný stav řešení předpovědi prodeje ve firmě, provést analýzu současného stavu a vypracovat návrh opatření pro zlepšení předpovědi prodeje. První část práce tvoří úvod, ve kterém je nastíněn problém předpovědi prodeje. Dále se práce zabývá odbornou literární rešerší, která se podrobněji zabývá představením firmy Nestlé, logistickým řízením firmy a obecnou předpovědí. Ve třetí části je popsán cíl práce. Čtvrtou částí je metodika diplomové práce. Pátá část je věnována vlastní práci a návrhu opatření pro zlepšení současného stavu předpovědi prodeje ve firmě. V šesté části je ekonomické zhodnocení daného projektu. Poslední část této diplomové práce tvoří závěr, kde jsou zhodnoceny poznatky z této práce, uvedena doporučení k napravení současného stavu prognózování.

Klíčová slova: logistika, předpověď prodeje, poptávka

Summary

The aim of this thesis was to describe the current state of solutions in the company sales forecast, to analyze the current situation and to develop a draft of measures to improve the sales forecast. The first part consists of an introduction which outlines the issue of forecasting sales. Besides, it also includes a professional literary research which deals in detail with the introduction of Nestlé Company, the logistics management of the company and general predictions. The third part describes the objective of work. The fourth part includes the methodology of the thesis. The fifth part is devoted to their work and the design of measures to improve the current situation in the company sales forecast. The sixth part describes the economic evaluation of the project. The last part of this thesis consists of the conclusion where the findings of this thesis are reviewed and recommendations to remedy the current state of forecasting are suggested.

Key words: Logistics, sales forecast, demand

Obsah

1	Úvod	1
2	Literární řešerše	2
2.1	Nestlé s.r.o.	2
2.2	Purina.....	5
2.3	Logistické řízení.....	5
2.3.1	Cíle logistiky	7
2.3.2	Základní princip logistiky	8
2.3.3	Použití logistiky v různých typech průmyslové výroby	9
2.4	Prognózování (Forecasting)	12
2.4.1	Význam prognózování	13
2.4.2	Členění prognostických metod	16
2.5	Analýza předpovědi prodeje ve firmě	25
2.6	Klíčové ukazatele pro odhad přesnosti prodeje.....	26
2.6.1	Chyba.....	27
2.6.2	Přesnost (DPA).....	27
2.6.3	Odchylka (DPB).....	27
2.6.4	Úroveň zákaznického servisu.....	28
2.6.5	Variabilita.....	29
3	Cíl práce	30
4	Metodika práce	31
4.1	Výchozí podmínky	31
4.2	Výrobek A – suché krmivo pro psy	32
4.3	Výrobek B – mokré krmivo pro psy.....	34
4.4	Výrobek C – kočičí krmivo	35
5	Vlastní práce	36
5.1	Předpověď prodeje výrobku A.....	36
5.2	Předpověď prodeje výrobku B.....	39
5.3	Předpověď prodeje výrobku C.....	42
5.4	Návrh opatření pro zlepšení současného stavu	44
6	Ekonomické zhodnocení.....	51
7	Závěr	534
8	Použitá literatura	55
9	Seznam obrázků	57
10	Seznam tabulek.....	58

1 Úvod

Předpověď prodeje neboli forecasting se stal v posledních letech ostře sledovanou a často probíranou problematikou. Většina nadnárodních korporací, které si chtějí upevnit postavení na trhu a zvýšit svojí konkurenceschopnost, musí forecasting perfektně ovládat. Pozice forecastera je tudíž klíčová pro celou firmu, proto firmy investují do zaškolení svých pracovníků nemalé finanční prostředky. Od ní se následně odvíjí, zda společnost bude vykazovat zisky nebo ztráty. Bohužel žádná předpověď není stoprocentní a s rostoucí dobou předpovědi, navíc roste i zatížení chybou, kterou se snaží forecaster eliminovat. Z následné chyby pak lze snadno spočítat úspěšnost přesnosti předpovědi, která je alfou a omegou celého forecastingu. Nadnárodní společnost si stanovuje minimální hranici přesnosti 75%, při které se firma dostává ze ztrát do zisku. Nepřesné předpovědi následně mohou vést například k nedodávkám zákazníkovi nebo ke skladování většího množství zboží, což má za následek již zmiňovanou ztrátu. S nepřebným množstvím produktů jako má firma Nestlé, může být takováto ztráta až fatální. Tímto se dostávám zpět na pozici forecastera, kterou by měla zastupovat osoba, jenž má s předpovědí prodeje jisté zkušenosti a znalosti používání forecastovacích metod v praxi.

2 Literární rešerše

V této kapitole je postupně představena firma Nestlé a její jedna z největších značek Purina. Dále jsou zde vysvětleny pojmy jako logistické řízení ve firmě, obecné prognózování, analýza předpovědi prodeje ve firmě a klíčové ukazatelé pro odhad přesnosti prodeje.

2.1 Nestlé s.r.o.

Nestlé s.r.o. je vysoce postavenou světovou potravinářskou firmou, podnikající v oblasti výživy, zdraví a zdravého životního stylu. Společnost založil už v roce 1866 Henri Nestlé ve Švýcarsku. Nejstarší doložená zmínka související s obchodními aktivitami společnosti Nestlé na našem území je z roku 1890. Právě 16. června tohoto roku byla s platností zaregistrována ochranná známka Kindermehl od Nestlé pro naše území [9].

V meziválečném období zavádí do výroby svůj první závod v tehdejší ČSR na výrobu sušeného mléka a dětské výživy. Bohužel v roce 1948 dochází ke znárodnění a tuzemští spotřebitelé se mohli v dalších desetiletích setkat s výrobky Nestlé jen velmi v omezeném rozsahu [9].

Po roce 1992 společnost Nestlé šplhá na jednu z prvních příček nejvýznamnějších zahraničních investorů na území ČR i SR. Společnost Nestlé založila v Praze distribuční společnost Nestlé Food s.r.o., kde tato společnost vybuďovala obchodní síť, která domácím trhu opět nabídla tradiční značky jako rozpustnou kávu NESCAFÉ, kojeneckou výživu či kulinářské výrobky MAGGI [9].

Nestlé se stala sama o sobě jedním ze strategických partnerů při privatizaci akciové společnosti Čokoládovny. Tento krok jí umožnil navázat na dlouhou domácí tradici při výrobě čokoládových cukrovinek a vybudováním silných značek jakými jsou například ORION, DELI, GRANKO, BON PARI, JOJO nebo HAŠLERKY. Zároveň rozsáhlý investiční program vytvořil dobré podmínky pro konkurenceschopnost domácí produkce z hlediska kvality i ceny [9].

Od začátku roku 1999 veškeré aktivity Nestlé v ČR a SR byly koordinovány jedním vedením. Tohoto roku se ředitelství Nestlé přesídlilo do areálu v Praze – Modřanech [9].

V roce 2001 se společnosti Nestlé Food a Nestlé Čokoládovny na českém trhu spojili a vytvořili společnost s jednotným názvem Nestlé Česko s.r.o. Ke stejnému datu byla přejmenována i společnost na Slovensku na Nestlé Slovensko s.r.o. [9].

V roce 2003 se portfolio firmy ještě rozrostlo o zmrzliny společnosti Schöller (nyní Nestlé zmrzlina), která je jednou z mnoha divízi společnosti Nestlé [9].

V roce 2009 Nestlé podstoupilo v ČR a SR certifikaci. Firma získala certifikát ISO 14 001 (Řízení životního prostředí) a zároveň i ISO 9001 (Řízení Kvality). Dále ISO 22 000 (Řízení bezpečnosti potravin), NQMS (Interní systém Řízení Kvality v Nestlé) a OHSAS 18 001 (Řízení bezpečnosti práce). Získáním těchto certifikátů potvrdila firma svojí profesionalitu a tvrzení, že vyrábí kvalitní výrobky na vysoké úrovni, aniž by zanedbávala životní prostředí [9].

V současné době v České republice a na Slovensku patří této firmě jako významnému výrobcí a zaměstnavateli dlouhodobě jedno z předních míst v rámci tuzemského potravinářského průmyslu [9].

Celosvětově nyní Nestlé zaměstnává kolem 330 000 lidí ve více než 150 zemích a vyrábí ve 461 závodech. Nestlé za rok 2011 utržilo téměř CHF 83,7 mld. (68,57 mld. EUR) [18].

Společnost se rozrostla na tolik, že její přítomnost je téměř v každé zemi na světě. Dnes Nestlé dominuje na většině trhu, včetně těch rozvíjejících se. Zde se vytvořily také těsné vztahy mezi jejími značkami a spotřebiteli [18].

Obrázek 1: Zastoupení Nestlé ve světě



Zdroj: <http://www.nestle.com/aboutus/globalpresence>

Většina lidí si spojuje Nestlé s tradičním výrobcem čokolády, ale málo kdo ví, že firma se může chlubit širokým portféliem téměř všech potravin a nápojů, které přinášejí spotřebitelům zdravé a chutné výrobky. Pro představu je zde ukázka některých větších značek.

Tabulka 1: Portfólio firmy Nestlé s.r.o

Dětská výživa	Cerelac, Gerber, GerberAbsolventi, NaturNes Nestum
Voda v lahvi	Nestlé Pure Life, Perrier , Poland Spring, S.Pellegrino
Cereálie	Chocapic, cini Minis, Cookie Crisp, Estrelitas, Fitness, Nesquik Cereal
Čokoláda a cukrovinky	Aero, Butterfinger, Cailler, Crunch, Kit kat, Orion, Wonka
Káva	Nescafé, Nescafé 3 v 1, Nescafé Cappuccino, Nescafé Classic , Nescafé Dolce Gusto, Nescafé Gold
Kulinářské potraviny	Buitoni, Herta, Hot Pockets, Lean Cuisine, Maggi, Thomy
Mlékárna	Carnation, Coffee - Mate, La Laitière, Nido
Nápoje	Juicy Juice, Milo, Nesquik, Nestea
Jídlo	Chef, , Maggi, Milo, Nescafé, Nestea, Lean Cuisine ,
Zdravá výživa	Boost, Nutren Junior, Peptamen, Resource
Zmrzlina	Dreyer's, Häagen-Dazs , Mövenpick , Nestlé Ice Cream
Domácí mazlíčci	Alpo, Bakers Complete, Beneful, Cat Chow, Dog chow, Dog Chow, Fancy east, Felix, Friskies, Gourmet, Purina, Purina ONE, Pro Plan

Zdroj: <http://www.nestle.com/AboutUs/OurBrands/Pages/OurBrands.aspx>

2.2 Purina

Své zaměření jsem si vzal na americkou společnost Purina, kterou roku 1893 založil William H. Danforth. Jedná se o jednu z největších značek, patřící od roku 2001 pod firmu Nestlé s hlavním sídlem v St. Louis. Za více než osmdesát let se Purina stala vedoucím představitelem ve vědeckém pokroku ve výživě a péči o domácí zvířata. Experti na výživu a veterináři vyvíjí neustále nové způsoby, jak pomoci domácím mazlíčkům vést zdravější, šťastnější a delší život. Investuje do výzkumu a vývoje, a proto dělá větší pokrok v této oblasti, než jakákoli jiná společnost [17].

Dnes je Purina jedním z předních světových lídrů pro péči o zvířata, produkuje některé z nejznámějších a nejoblíbenějších značek krmiv pro domácí zvířata, z nichž mnohé sloužily majitelům zvířat po celé generace. Výsledkem jsou nejnovější pokroky kvality a chuti krmiva. Sortiment je navržen tak, aby domácí zvířata a jejich majitelé získali co nejširší výběr receptur a formátů, pro každou životní etapu a životní styl jejich zvířete [17].

U nás se Purina může pyšnit známými značkami jakou jsou například Friskies, Darling, Gourmet, Pro Plan, Felix, Purina ONE, Dog Chow, Cat Chow, nebo Purina Veterinary Diets [17].

2.3 Logistické řízení

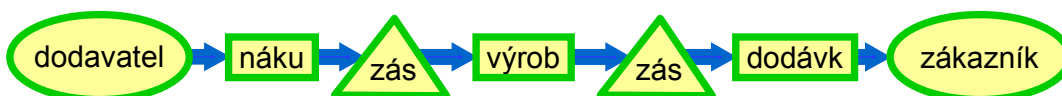
O logistickém řízení mluvíme v případě, jestliže jde o proces plánování, realizace a kontroly efektivního a výkonného toku a skladování zboží (materiálů, polotovarů, hotových výrobků), služeb a s nimi spojených informací z místa vzniku do místa spotřeby za účelem uspokojení požadavků zákazníků [13].

Pro úspěšné podnikání, přežití nebo i navyšování efektivnosti v podniku je logistika z hlediska praxe tím nejučinnějším nástrojem. V oblasti přesyceného trhu nelze prosperovat na logistické úrovni českých podniků, ale musí jít o vyrovnání nebo i o překonání evropského průměru, jakož to základ

pro navázání a udržení vztahů či pozic na trhu, nebo zvyšování konkurenceschopnosti podniku [19].

V podstatě logistika zahrnuje rovněž koordinaci, optimalizaci, synchronizaci a spolupráci s partnery v řetězci, kterými mohou být dodavatelé, prostředníci, poskytovatelé logistických služeb a zákazníci. Jedná se tudíž o rozsáhlé, těsné a nejlépe dlouhodobé spojení. Partnerské firmy, vycházející ze stejných cílů, jak uspokojit potřeby zákazníka, si na základě vztahu důvěry vytváří vysoký stupeň vzájemné závislosti [14].

Obrázek 2: Logistický řetězec



Zdroj: LEGÁT, Václav. *Servisní logistika. Praha, 2012*

Z předešlého obrázku a definice je zřejmé, že se dnes logistika zabývá řízením celého dodavatelského řetězce, tj. řetězce od počátečního článku prvotních dodavatelů surovin až ke konečnému článku u finálních zákazníků [14].

Pro srovnání je možné uvést známější definici logistického řízení, která je často označována jako „7S“.

Logistika se zabývá podle [14] dodáním:

- správného výrobku,
- ve správném množství,
- ve správném čase,
- ve správné jakosti,
- na správné místo,
- správnému zákazníkovi,
- za správné náklady.

2.3.1 Cíle logistiky

Z předcházející části lze usoudit, že obecný cíl logistického řízení, kterým je zajištění konkurenceschopnosti podniku nebo ještě lépe celého dodavatelského řetězce, je možné do dvou skupin dílčích cílů [14]:

Vnější cíle, zaměřující se na uspokojení požadavků zákazníků nabídkou tzv. logistických služeb.

Úroveň logistického systému podniku je mnoha zákazníky vnímána prostřednictvím rozsahu a úrovně jím poskytovaných logistických služeb (zákaznického servisu). Co nastává uvnitř hranic logistického systému, jaké úsilí tam bylo vyvinuto, kolik změn tam bylo uskutečněno a jak velké částky proinvestovány, zákazníkům zůstane lhostejné, pokud sami nepocítí pozitivní změnu ve službách [14].

Zklamaný zákazník o své nespokojenosti hovoří s jedenácti dalšími, kdežto spokojený zákazník svou radost sdělí jen třikrát. Tato teorie jen potvrzuje, že zákazníkovi co by konečnému článku, se musí přizpůsobit veškerý logistický řetězec. Zákaznické služby, které dodávají výrobek (či službu) obohacují, se stávají důležitějšími než samotný výrobek. Při nejmenším jsou stejně významné jako cena. Jsou základem pro strategickou diferenciaci výrobků [19].

Za složky logistických služeb a zároveň za kritéria úrovně těchto služeb se nejčastěji považují podle [14]:

- Čas dodání, tj. doba, která uplyne od předání objednávky zákazníkem až po okamžik dostupnosti zboží u zákazníka. Čím jsou kratší dodací lhůty, tím zákazníci udržují nižší stavy zásob.
- Spolehlivost dodávek, jinak řečeno pravděpodobnost, s jakou bude dodací lhůta dodržena. Jsou-li dodací lhůty nedodržovány, mohou být u zákazníků příčinou poruchy podnikových procesů, a tím zapříčinit navýšení nákladů.
- Pružnost (flexibilita) dodávek, která vyjadřuje schopnost podniku pružně odpovídat na požadavky a přání zákazníků. Jde především o změny

v parametrech objednávek (množství, termín dodání, druh balení, dopravní varianty, dodací podmínky) a informace, které má zákazník k dispozici o stavu zakázky.

- Jakost dodávek vyjadřující úplnost dodání z hlediska způsobu, množství, kompletnosti a stavu dodávky (nepoškozené výrobky, úplná průvodní dokumentace). Nízká jakost dodávek má za příčinu reklamace zákazníků, případně až jejich ztrátu.

Vnitřní cíle se orientují především na minimalizaci logistických nákladů, minimalizace zásob a tím uvolnění kapitálu.

Logistické náklady, které uvádí [14] je možné rozčlenit do následujících nákladových bloků:

- Náklady na řízení a systém zahrnující náklady na plánování a kontrolu hmotných toků, náklady na realizaci objednávek.
- Náklady na udržování zásob, tj. udržování skladových kapacit, provádění uskladňovacích a vyskladňovacích procesů, vázání kapitálových nákladů pro částečné financování zásob, pojištění a znehodnocení a ztráty zásob.
- Náklady na dopravu, jejichž nedílnou součástí jsou náklady na vnitropodnikovou a mimopodnikovou dopravu.
- Náklady na manipulaci, tj. všechny náklady na balení, manipulační operace a komisionářskou činnost.

2.3.2 Základní princip logistiky

Při dosahování logistických cílů, zefektivňování logistického systému podniku či dodavatelského řetězce, je logistické řízení položeno na aplikaci dvou základních principů [14]:

- systémového přístupu
- koncepce celkových nákladů

System je souhrnem vzájemně se ovlivňujících prvků, které jsou mezi sebou provázané a tvoří jednotný celek. Systémový přístup je pak založen na předpokladu, že jednotlivé prvky systému lze jen těžce měnit izolovaně, tj. bez působení na jiné prvky, ale že to lze docílit pouze prostřednictvím spojení jejich synergických účinků [14].

Aplikace v oblasti logistického řízení lze objasnit tak, že pokud člověk přemýšlí nad určitou logistickou činností izolovaně, není si schopen udělat celkový obraz o tom, jak tato činnost ovlivní jiné činnosti nebo jak je ostatními ovlivňována. Přitom platí, že výsledek působení série logistických činností je významnější než výsledek působení jedné činnosti [14].

Systémový přístup tedy odmítá optimalizaci dílčích částí, protože optimální rozhodnutí získaná tímto způsobem se navzájem vylučují. Naproti tomu je nutné logistické procesy optimalizovat jako celek, integrováním a koordinací jejich částí [14].

Obdobně je založena i koncepce celkových nákladů na požadavku sledování vznikajících logistických nákladů jako celku. V opačném případě může vést snížení nákladů v jedné oblasti k jejich nepřiměřenému nárůstu v jiné oblasti [14].

2.3.3 Použití logistiky v různých typech průmyslové výroby

Realizace logistických řešení výrazně závisí na typu výroby, který je v daném průmyslovém podniku uplatňován. Obecně lze říci, že každý podnik zastupuje více typů výroby. Z hlediska logistiky patří k nejdůležitějším rozdělení výroby podle [14]:

a) Polohy bodu rozpojení materiálového toku objednávkou zákazníka

Bod rozpojení je místo, které rozděluje materiálový tok na dvě části vzájemně se lišící způsobem řízení. „Po proudu“, tj. směrem od bodu rozpojení k trhu, jsou činnosti řízeny na základě objednávek zákazníků, a tedy kapacity jsou přiřazovány podle potvrzených zakázek. Neměly by se zde vyskytovat tzv. volné zásoby, tzn. zásoby, které nejsou určeny pro konkrétní zakázku. Protože

je od bodu rozpojení objednávkami zákazníků materiál „vytahován“, je uvedený systém řízení nazýván jako „pull“.

„Proti proudu“, tj. směrem od bodu rozpojení k dodavatelům, je řízení založeno na plánech odvozených z predikce předpokládané poptávky. Proto se zde běžně setkáváme s volnými zásobami. Náhodná kolísání poptávky jsou pak vyrovnávána zásobami pojistnými. Samotný bod rozpojení je chápán jako poslední místo, kde je materiálový tok řízen na základě plánů a predikce poptávky. V tomto případě hovoříme o „push“ systému řízení, protože je materiál vytvořeným plánem k bodu rozpojení „protlačován“.

Při posuvu bodu rozpojení směrem „po proudu“ k trhu, roste schopnost podniku nabídnout zákazníkům požadovanou úroveň logistických služeb – krátké dodací lhůty, spolehlivost dodávky, úplnost dodávky. K jejich zajištění však musí být stále k dispozici široký sortiment výrobků, což je spojeno s vázaností kapitálu v zásobách, nárůstem nákladů na jejich udržování a rizikem neprodejnosti či zastarání zásob. Negativní dopady na logistické náklady jsou snižovány úsporou nákladů spojených s přestavováním a seřizováním výrobního zařízení.

Naopak posuv bodu rozpojení směrem „proti proudu“ k dodavatelům znamená nízkou úroveň logistických služeb, hlavně pak dlouhé dodací lhůty. Vázanost kapitálu v zásobách a náklady spojené s jejich udržováním klesají. Rostou však náklady na přestavby a seřizování zařízení. Z podnikatelských rizik zde dominují rizika ztracených či zrušených zakázek a riziko překročení předběžné kalkulace nákladů.

Při určování optimální polohy bodu rozpojení je nezbytné najít vhodný kompromis mezi uvedenými, do značné míry protichůdnými, důsledky. Zjednodušeně řečeno to znamená, najít odpověď na dvě otázky:

- Jak daleko „proti proudu“ můžeme posunout bod rozpojení, aniž bychom ztratili zákazníky kvůli nedostatečné úrovni služeb?
- Jak daleko „po proudu“ můžeme umístit bod rozpojení, aniž by to vyvolalo nepříjemně vysoké náklady na zásoby?

b) Stupně opakovatelnosti

Podle stupně opakovatelnosti se rozlišují následující typy výroby:

- kusová, příp. projektová – každá objednávka je unikátní a vyžaduje individuální výrobní postupy. Příkladem může být výroba mostních konstrukcí nebo lodních dílů.
- sériová – výroba většího sortimentu výrobků ve výrobních sériích (dávkách), které se v určitých intervalech opakují. Uvedený typ výroby je charakteristický pro elektrospotřebiče nebo bílé zboží.
- hromadná – výroba úzkého sortimentu po relativně dlouhou dobu. K těmto výrobám lze řadit například produkci nápojů, cigaret nebo cementu.

Z hlediska vlivu na logistiku lze konstatovat, že s růstem opakovatelnosti:

- roste úroveň služeb zákazníkům v oblasti rychlosti, spolehlivosti a jakosti dodávek, ale zhoršuje se v oblasti pružnosti dodávek
- klesají náklady na logistický systém, přestavování výroby a udržování pojistných zásob

c) Průběhu materiálových toků

Typ I (nevětvená výroba) – z nepatrného množství surovin a polotovarů se vyrábí minimální počet výrobků. Jako příklad lze uvést potravinářský nebo energetický průmysl.

Typ V (větvená výroba) – z nepatrného počtu surovin a polotovarů se vyrábí početné množství výrobků. Charakteristickými představiteli jsou textilní nebo hutní průmysl.

Typ A – z mnoha vstupních surovin a polotovarů vzniká malé množství výrobků. Příkladem jsou montážní typy výrob, například letecký nebo automobilový průmysl.

d) **Plynulosti výrobního procesu**

- Plynulý (spojitou, kontinuální) – jedná se technologický proces probíhající nepřerušovaně, zejména proto, že zastavení i rozběh těchto výrob je spojen s velkými náklady. Z uvedených situací se lze setkat například v chemickém, hutním nebo energetickém průmyslu.
- Přerušovaný (nespojitou, diskretní) – jednotlivé výroby lze bez větších nákladů zastavit a opět spustit. Jako příklad může sloužit strojírenský nebo stavební průmysl.

Samotný logistický systém se neobejde bez definování budoucích cílů, stanovení jeho hranic a okolních vazeb k zákazníkům a k ostatním článkům podstatného okolí. Určení přiměřeného chování a jemu základní možnosti variant struktury systému. Těchto kroků a mnoho dalších dosáhneme, za použití prognostického přístupu [19].

2.4 Prognózování (Forecasting)

Názvosloví vztahující se k předpovědím budoucího vývoje je poměrně volná a chybí přesné definice jednotlivých kategorií. Pojmy jako prognóza, predikce, projekce či předpověď jsou dnes často vnímány jako slova stejného významu. Avšak existují mezi nimi jisté odlišnosti [21].

Prognóza je chápána v širším pojetí jako výpověď o budoucnosti. Jinými slovy se dá napsat, že se jedná o předpověď budoucích událostí a budoucích podmínek. Typickým rysem je jejich variantnost, která vzniká z možnosti stanovení variantních cílů a cest vedoucích k jejich dosažení. U prognóz se předpokládá jejich praktičnost, která odlišuje prognózu od predikce, jež je součástí vědecké práce na rozdíl od předvídání, což je obecná schopnost lidského myšlení uvažovat o budoucnosti. Prognostika pak vyjadřuje samotnou činnost vztahující se k tvorbě prognóz [21].

Při prognózování je důležité již v začátku odhalit neznámo, kterého se většina lidí bojí, a proto ho energicky popírá. Takový lidi je třeba utlumit a naopak, vybrat lidi, kteří se nebojí zeptat a zjistit i to, co se běžně popírá [15].

V dnešní době se jedná o obtížnou část managementu, založenou nejen na vědeckém přístupu a metodách, ale zahrnuje i postupy intuitivní, odhadující směr budoucího vývoje, nebo budoucí události na základě použití historických údajů. Výsledkem všech informací je prognóza. Nejedná se o libovolnou předpověď, ale o výpověď budoucnosti, která směřuje k řešenému problému přesně vymezenému na prognostickém systému, popisuje i podmínky realizace, je otevřená a ohodnocená z hlediska spolehlivosti, i když je vztažena k určitému časovému horizontu. Většina manažerů si myslí, že jsou dobří v předpovídání. Nicméně, prognózy nemůže obvykle dělat každý. Obchodníci se dohadují o tom, zda prognózování je věda nebo umění. Odpověď je taková, že se jedná vlastně o obojí [19].

Firmy jsou nuceny prognózovat s dostatečným předstihem, aby tak naplánovaly své investice na delší dobu dopředu. Bez předpovědi je velmi těžké řídit společnost správným směrem, proto je proces prognózování kritickým bodem pro většinu firem.

2.4.1 Význam prognózování

Hlavním významem prognózování je v vymezení hranic mezi reálným a nereálným, odhalení tendencí ve vývoji, stanovení možných cest a prostředků vedoucích k žádoucí alternativě budoucnosti. Je faktorem celého podnikání. Napomáhá při řízení zásob, výroby a kapacity, nebo při plánování objednávek od zákazníků. Přesná prognóza má schopnost identifikovat také trend prodeje, určit očekávaný výnos z prodeje, vědět kdy a kolik nakoupit. Kombinace těchto dějů může vést k maximalizování příjmů a cash flow, snižování nákladů, zvýšení příjmů, zvýšení efektivity nebo nárůstem zákazníků [2].

Proces prognózování začíná už u marketingu. Manažeři by měli určit, o jak dlouhou předpověď by se mělo jednat. Krátkodobé předpovědi jsou určovány se 3 měsíčním předstihem a často se využívají pro efektivní analýzu rozpočtu a trhu. Střednědobé předpovědi se pohybují v rozmezí od 3 měsíců do 2 let a používají se především pro plánování výroby nebo inventarizaci. Otázku udržení a růstu na nových trzích či zavedení nových výrobků na trh, řeší dlouhodobé předpovědi s předpovědí 2 let [22].

U prognózování se podle [19] uplatňují tři základní přístupy:

- **Explorativní** (průzkumný), postupuje od minulosti k přítomnosti a dále do budoucnosti. Je určován ze známých tendencí a vyhodnocuje možnosti a směry vývoje objektu prognózy.
- **Normativní** (cílový), vychází z přesně stanovených cílů a hledá varianty cest, které by mohly vést k dosažení těchto cílů.
- **Integrální**, sjednocuje a vytváří sladěnou prognózu, která harmonizuje potřeby a možnosti.

Bohužel každá z předpovědí je ovlivňována celou řadou vnějších a vnitřních faktorů, které přidávají prognóze na nepřesnosti. Spolehlivost prognózy se do jisté míry bere jako splnění prognózy v přípustných tolerancích a za předpokladu uskutečnění určeného komplexu vývojových podmínek. Spolehlivější prognóza bude, podaří se odůvodnit její očekávanou realizaci vzhledem k určitým podmínkám nebo hypotéze platnosti prognózy. Pokud se v budoucnosti tyto původně stanovené podmínky změní, změní se sice pravděpodobnost prognózy, avšak její spolehlivost se změnit nemusí. Zde jsou uvedeny některé vnější faktory, které mohou ovlivnit prognózu [2]:

- Sezónnost podnikání
- Relativní stav ekonomiky
- Politické události

- Styly nebo módy
- Pohyb obyvatelstva
- Počasí
- Změna produktivity

Prognózování vyžaduje dostatečně podrobnou analýzu jak vnějších, tak i vnitřních faktorů souvisejících s prodejem. Vnitřní faktory, které mohou ovlivnit prodej, jsou na rozdíl od vnějších poněkud více kontrolovatelné, jako např. [2]:

- Pracovní problémy
- Nedostatek pracovního kapitálu
- Cenové změny
- Změna metody distribuce
- Nedostatek výrobní kapacity
- Nové produktové řady

Konečné hodnocení spolehlivosti prognózy má pozdější dopad na její použití při řízení. Zpracovaná přesnost prognózy je třeba po vědecké stránce ověřit, neboli verifikovat. Verifikace prognózy v neposlední řadě spočívá v jednoduchém popsání podmínek, za jakých bude možno verifikaci provést, až budou k dispozici potřebná fakta, poznatky nebo metody. Verifikace nedává jasnou odpověď, zda je prognóza pravdivá, ale porovnává formální shody s očekávanou praxí. Avšak odpovídající kvalitu prognózy dosáhneme, dokážeme podle schopnosti vystihnout všechny možné varianty určité budoucnosti [19].

Prognózy, na rozdíl od plánů, neurčují jednoznačně úkoly, ale jsou sestavovány variantně, jejichž neurčitost s délkou prognózovaného období roste. Prognózování přebírá poznatky z mnoha vědních oborů a vytváří vize, ze kterých mohou různé osoby vytvářet vzájemně navazující nebo konkurenční plány. Prognózy mohou být orientovány na přírodně-grafické, vědecko-technické, demografické, sociální, ekonomické, cenové a jiné problémy [15].

Podle rozlišovací úrovně lze prognózy dále dělit na [21]:

- globální – vypracované většinou mezi národními organizacemi či mezinárodními týmy vědců. Předmět je odhalit budoucí trendy světového vývoje, ale i budoucí nebezpečí a nástrahy, kterým je třeba rozumnou hospodářskou politikou vzdorovat.
- makroekonomické – zahrnují nastávající vyvíjení makroekonomických agregátů jako je HDP, spotřeba, investice, zahraniční obchod, zaměstnanost, ale i vývoj inflace či platební bilance. Často se zpracovávají variantně a o tyto prognózy se opírá vládní hospodářská politika.
- mikroekonomické – nebo také regionální se zpracovávají na úrovni podniků či menších územních celků než je stát. Prognózy na úrovni podniků umožňují formulovat dlouhodobou strategii podniku, která je nezbytná pro rozhodování o investicích a o inovačních procesech.

2.4.2 Členění prognostických metod

Jedním z hlavních úkolů prognostický metod je určit neznámý podnět a doložit, že jeho hodnota je maximální z dosažitelných. Metody mohou využívat rozumové myšlení lidí (kvalitativní metody) nebo se odrazet od teoreticky zdůvodněných postupů zpracování informací (kvantitativní metody) [1].

Pro správné sestavení prognózy je důležité mít na paměti, že nelze zrealizovat pomocí jediné metody. Proto se využívá jejich řetězení nebo kombinace k vytvoření podkladové části a dalšími metodami dochází až ke zpracování hrubé prognózy, kterou zase jinými metodami a variantami ověřujeme a přezkoumáváme. Na výběr máme z celé řady prognostických metod, avšak v praxi se využívá jen vybraný počet. Orientačně, podle míry formulace, lze klasifikovat prognostické metody na subjektivní, objektivní a systémové modely. Jak objektivní tak subjektivní metody mají své přednosti a nedostatky, ale jde spíše o využívání předností obou prognostických směrů.

Určitou syntézu subjektivních a objektivních metod představují systémové modely [3].

Subjektivní metody

Využívají se především tam, kde je zadán jen hlavní vývojový problém. Kritéria alternativ vývoje, omezující vlivy prostředí a analýza problému jsou ponechány na subjektivním rozhodování jednotlivých po případě všech členech prognostického týmu [19].

Metoda srovnávací je založena v nalezení obdoby ve vývoji systémů srovnatelných jak z hlediska obsahové struktury, tak časových a místních podmínek. Ve většině prognóz se využívá zejména historické podobnosti, která při dodržení podmínky odpovídající srovnatelnosti může nabídnout za krátkou dobu a s nízkými náklady na jednotku informace požadované prognostické poznatky [3].

Analýza dokumentů se aplikuje jak u textových, tak u statistických podkladů, které podávají informace o objektu prognózy. V případě že jsou informace úplné, metoda nabízí získat komplexní přehled o daném problému. Komplexnímu použití této metody zabraňuje mnohdy značná různorodost podkladových materiálů s vysokými nároky na stanovení skutečných vývojových tendencí [19].

U normativní metody se prognózy sestavují pro hlavní výrobky. Z daných normativů se dedukuje prognóza pro výrobky, které jsou v závislosti na hlavním výrobku – buď jako sdružené výrobky, nebo výrobky které představují doplněk, příslušenství nebo náhradní díl hlavního výrobku. Přesnost takto odvozených prognóz je zcela závislá na kvalitě působení prognózy. Normativní metoda je paralelou analogické metody [3].

Hlavní myšlenkou metody dotazování je nalezení názoru odborníků na vyvíjení předmětu prognózy. Otázky jsou kladeny ústně nebo písemně. Výhodou písemných dotazů je kratší časová náročnost na shromáždění příslušných informací a ustálený princip kladení otázek, který při ústním dotazování není dostatečně zaručen [3].

Postup organizace a zpracování dotazování je detailně vysvětleno v metodě delfské. Jde o zajištění anonymního názoru od jednotlivých expertů, při němž se dotazy podávají nejdříve obecnou formou, ty se postupně konkretizují směrem od obecného ke speciálnímu, nebo je lze na základě platných proměnných pozměňovat. Na konci každého konkretizujícího kola se zavádí korigující zpětná vazba, která statisticky vytváří souhrnné názory a pomáhá tím expertům jako informace k dalšímu kolu dotazování. Tím se názory a odhady zpřesňují a eliminuje se tak intuitivnost jejich počátečního přístupu. Dotazy jsou pokládány tak, aby je bylo možné statisticky zpracovat ve formě mediánů a kvartilového rozpětí [3].

Jedná se o hodnotu, která odděluje od sebe uspořádanou řadu na dvě stejné části. Znaky v první polovině jsou menší nebo rovno mediánu a ve druhé jsou rovno nebo větší mediánu. Optimálním počtem expertů při této metodě je kolem dvaceti osob. Při zvolení lichého počtu expertů n je mediánem hodnota $n+1$, při sudém počtu expertů n je mediánem aritmetický průměr dvou prostředních hodnot. Pokud nepožadujeme od expertů konkrétní data, ale zařazení do určitých intervalů, lze tak stanovit pomocí mediánového intervalu, kde samotná hodnota mediánu musí být odhadnuta lineární interpolací. V tomto případě se nejdříve určí interval, ve kterém se medián nachází a za předpokladu rovnoměrného rozdělení dat se v tomto intervalu medián odhadne podle vzorce [19].

$$\tilde{x} = a + \frac{\frac{n}{2} - \sum_{i=1}^{j-1} n_i}{n_j} \cdot h, \quad (2.1)$$

kde n je počet expertů, a je dolní hranice intervalu, v němž leží medián, $\sum_{i=1}^{j-1} n_i$ je celkový počet odhadů z intervalu mimo medián, n_j je počet odhadů, které leží uvnitř intervalu s mediánem a h je velikost intervalu, ve kterém leží medián. Výhodou mediánu do průměru je, že odstraňuje vlivy krajních odhadů, které se mohou vyskytnout u expertů s nedostatečnou praxí a znalostí řešené problematiky. Po odečtení horního a dolního kvartilu, zůstal jen kvartilový

interval, kde se nachází 50 % odhadů všech expertů. Čím menší je tento interval, tím je vyšší stupeň shody názorů expertů a odhady jsou soustředěny blíže kolem mediánu. Metoda je vhodná pro dosažení souladu mezi jednotlivými odborníky, které mají rozdílné prvotní názory a zejména v hodnocení celkových důsledků určitého vývoje. Nehodí se používat tuto prognostickou metodu jako jedinou, ale vhodnější je ji zkombinovat ještě s jinými metodami jako jsou metody extrapolace nebo brainstormingem [19].

Analogií metody delfské je tzv. brainstorming, při kterém experti a odborníci, případně neodborníci různých profesí pokládají dotazy rychlou ústní formou, nemající mezi sebou žádné zábrany pro vyjádření jakýchkoliv námětů a idejí. Počet odborníků se odvíjí od stupně složitosti řešené problematiky, ale ideální počet je asi deset osob. Přirozená a volná forma diskuse podmiňuje úspěch této metody. Diskuze by měla probíhat v nestresujícím a pohodlném prostředí. Na rozdíl od delfské metody diskuse nemusí vyústit v konkrétní závěr, ale poukazuje na to, že týmová spolupráce přináší více a někdy zajímavější nápady, nežli jednatel. Výsledkem jsou pak utříděné náměty vplynuté z diskuse, která se poznamenává a představuje konečnou etapu brainstormingové metody. Příznačným znakem metody dotazování v jejích odlišných variantách je přesměrování řešení prognostického úkolu z větší části na dotazované. Samotní dotazování pak vlastně reprezentují prognostickou skupinu, na jejíž složení do jisté míry záleží i kvalita prognózy [13].

Na začátku diskuze předsedající vysvětlí podstatu metody, a co by se mělo od diskuse očekávat. Na řešený problém by se mělo poukazovat z nových hledisek. Podávané náměty jsou osobní a otevřené, nemusí se blíže specifikovat. Není vhodné ostatní náměty protiargumentovat, vyvracet či zesměšňovat. Doporučuje se zasvětit odborníky předem o problému a to poutavou formou, avšak nesmí dojít k jejich ovlivňování, například čtením odborné literatury nebo diskuzí mezi sebou. Předností metody je její rychlost, dosažení konkrétního závěru ještě v etapě dotazování a operativnost metody [19].

Objektivní metody

Objektivní metody využívané v prognostice, jsou založeny na znalosti statistiky a aplikované matematiky, nebo kombinací. Ze statistických metod jde hlavně o analýzu trendových funkcí, modely časových řad a regresní modely. Při aplikaci objektivních metod jsou zajištěny buď krajní podmínky vývoje, nebo přesně vymezený cíl [3].

Analýzu trendových funkcí je možno oddělit do dvou po sobě jdoucích etap. První etapa znázorňuje stanovení trendové funkce. V hospodářských prognózách se jedná většinou o časové řady s nečekaným kolísáním. K jejich vyrovnání se využívají tzv. S-funkce, například lineární, mocninná, exponenciální, kvadratická, hyperbolická a logistická [3].

Metoda analogie, jak už z názvu vyplývá, jedná se o metodu založenou na přenesení určitého platného závěru jednoho objektu na objekt druhý. Dá se říct, že hledá obdobný vývoj prognostického jevu s jiným jevem, který v minulosti již už někdy nastal v jiném podniku, nebo pokročilejší zemi. Na tuto metodu nepřímo navazuje metoda extrapolace, nebo lze účinně zkombinovat s metodou regrese a korelace [3].

Metoda extrapolace je založena na vnitřních a vnějších faktorech, které v minulosti působily na výsledek prognózy, budou i tak nadále působit v budoucnosti, nebo se měnit očekávaným způsobem a prodlužovat tak historické trendy. Nejčastěji je používána pro prognózu ještě v období, kdy zasahuje jednou třetinou do období časové řady historických údajů. K prodlužování historických trendů je vhodné najít takovou spojitou křivku, která všechny rozptýlené body symetricky vyrovná a obsahuje co nejméně vrcholů a dotyků. Nakonec se zúží počet rozptýlených bodů a matematickou funkcí se opět vyrovná zúžený soubor bodů a provede se konečné extrapolace. I když je tato metoda hojně využívána, má jen omezenou použitelnost, neboť neměnnost působení faktorů i směru, na kterých je tato metoda založena, lze připustit jen v jedinečných případech [19].

Metoda her má svůj původ založený na zásadách teorie her, která hledá optimální rozhodnutí v nastávajících konfliktních situacích na základě

matematických matic nebo modelů. Vytváří tak optimální strategii pro odlišné typy konfliktních situací a zabývá se výpočty těchto strategií k použití praktické aplikaci. Reálné konfliktní situace bývají mnohdy složité, proto se pomocí metody jakožto modelů zjednoduší a vyvíjejí se podle přesně stanovených pravidel. Rozhodnutí hráče o dalším kroku jednoznačně rozhodují nastavená pravidla v závislosti na vzniklé situaci v průběhu hry. Toto chování hráče ve hře nazýváme strategií. U jednoduchých her mohou strategie být popsána scénářem, u složitějších maticovým modelem nebo počítačovým programem. V teorii her je zpracována mnohá řada strategií. Například strategie analogická k jednání subjektů, strategie rozhodovací nebo dále strategie kde protihráčem je náhodný činitel (nekontrolovatelné vlivy) jehož chování je buď známé (rozhodování za rizika) nebo neznámé (rozhodování za neurčitosti). Nejčastěji se metoda používá k prognózování souvislostí cílů, jenž mohou s předvídatelnou pravděpodobností sledovat jak jednotlivci, tak i řídicí týmy, nebo různé instituce. Upřednostňuje se zejména na nadpodnikové a mezipodnikové problémy, kde se očekávají konflikty mezi zájmy řídicích subjektů. Jakost výsledku prognózy ovšem zaleží na vlastnostech osob hráčů, kteří přinášejí do postupu osobitý lidský přístup, fantazii, přípustnou rozumovost, neekonomické prvky chování atd. Nejvyšší užití mají metody her pro přípravu vstupních podkladů k prognózám zpracovaným dále metodou křížových interakcí, metodou scénáře nebo metodami modelováním [19].

Stejně jako statistické metody tak i aplikovanou matematiku lze použít k prognostickým postupům. Nejčastěji se používá strukturální analýza, matematické programování a síťová analýza. Dokážou vyčíslit výslednou spotřebu při požadované hrubé produkci, stupeň hrubé produkce při požadované spotřebě, nebo řešení kombinovaného úkolu. Mimo těchto hlavních výpočtů lze znázornit vliv hospodářských nástrojů řízení na reprodukční proces a jeho výsledky [19].

Strukturální analýza je metoda, která v prognostice dodržuje normativně cílový plán vyjádření prognóz. Analogicky toto funguje i v případě modelů matematického programování. Bilanční modely je možno v kombinaci se simplexovými modely pokládat za další obohacení prognostických nástrojů [3].

V porovnání s jinými prognostickými metodami, hlavní výhodou modelů matematického programování je možnost vyjádření účelové funkce. Za zmínku lze zohlednit metodu síťové analýzy, která využívá k prognóze časových úseků, v nichž rozvoj předmětu prognózy dosáhne předem definovaného stadia nebo požadovaného stavu. U složitějších procesů dovede stanovit časový průběh a souvislost jednotlivých činností, dále dovede analyzovat časové rezervy v průběhu činnosti a určit optimální vývoj operací z hlediska času, nákladů, prostředků a zdrojů. Metody se nejčastěji používá k modelování za objektivně stanovených vývojových podmínek, které lze určit příslušnými ukazateli. Vhodné propojení je například s expertní metodou delfskou nebo s metodou stromu významnosti [3].

Systémové modely

Jako nejlepší metody v prognostické činnosti lze brát v úvahu systémové modely. Prognostické systémové modely jsou založeny na kombinaci jak objektivních, tak subjektivních metod pro určení budoucnosti jako struktury, v níž existují všechny dílčí prvky ve vzájemných spojitostech a působeníh. Systémový přístup je postupem pochopením skutečnosti, který nemění zásadní metodologické nástroje prognózování. Systémový přístup při sestavování prognóz provádí účinný princip, který se podílí na dosažení souladu prognózy a skutečnosti [3].

Metoda scénáře řadí chronologicky všechny předvídané události nebo průběhy vývoje položených na prognostickém systému. Základem je vymezit kritická místa, ve kterých je potřeba udělat zásadní rozhodnutí. Je-li vývoj v kritických místech rozvětvený, sestavuje se scénář pro předem stanovený cíl ve více variantách. Pro vytvoření scénáře se používají zdroje a informace z již zpracované prognózy. Proto metodou scénářů se lze dívat na vývojový problém z různých, nových hledisek a ve větším počtu souvislostí bez subjektivní představy autora. Tato metoda neslouží k vyhotovení konečné prognózy, ale je použitelná k provedení dlouhodobých souhrnných prognóz. Výsledek je vhodný dále ověřit, například metodou delfskou [19].

Metoda křížových interakcí zkoumá vyvíjející se vztahy mezi budoucími možnými událostmi, které na sebe navzájem působí a vytváří celek. Metoda zjišťuje největší pravděpodobnost z možných nastávajících kombinací událostí. Metoda je založena na vzájemném působení mezi událostmi a tím i na změně pravděpodobnosti výskytu následující události v závislosti na výskytu událostí předcházející. Metoda eliminuje nevýhodu izolovaného určování pravděpodobnosti výskytu jednotlivých událostí a umožňuje tak určit důsledky změn v pravděpodobnosti výskytu jedné či několika událostí pro pravděpodobnost výskytu ostatních událostí v rámci komplexu. Za pomoci maticového uspořádání jevů tvořící celek se přezkoumávají vzniklé vztahy. Kladné stránky má tato metoda hlavně v její přehlednosti, uspořádání, kombinaci různých typů prognóz bez ohledu na množství údajů, metodou lze také zajistit logickou rekonstrukci příčin změn pravděpodobnosti výskytu jevu. Metoda se zaměřuje na seřazení jevů podle pravděpodobnosti uskutečnění. Pravděpodobnost jevů, u nichž se nejvíce posunula, bude nejlépeji ovlivnitelné v rámci komplexu událostí. Dále se zaměřuje na seřazení celkové síly, která bude ovlivňovat ostatní události. Čím větší bude tato síla, tím více bude událost rozhodovat o celkovém směru vývoje. Metoda je používána pro dlouhodobé prognózování velkých investičních akcí na logistickou infrastrukturu. Doplňující metodou jí může být metoda scénářů. Metoda je dobře použitelná při nepřetržitém prognózování, pokud je matice průběžně doplňována a upravována podle nově vznikajících nebo měnících se událostí [19].

Metoda modelování se uplatňuje především při zjišťování budoucí struktury nebo budoucího chování prognostického systému, reprezentovaného prognostickým modelem. Základem je modelový experiment, ke kterému je možno dále konstruovat modely matematické, grafické nebo smíšené. Modelováním lze celkem snadno, rychle a efektivně dosáhnout řešení prognostické úlohy v potřebném počtu nebo variant. Základní myšlenkou před tvorbou modelu je ta, aby byla zajištěna přesná identifikace vývojového problému, definování cílů a následné stanovení prognostického problému na prognostickém objektu. Takto získané výsledky modelováním je nutno ještě

upravit a dále využít. Metoda se uplatňuje ve všech částech prognózování. Zpravidla se dá nadále zkombinovat například s metodou extrapolace, křížových interakcí nebo stromu významnosti a to tím, že pomocí zvolené metody stanovíme hypotézy, vývojové podmínky, cíle a jiné prvky prognózy, jejichž varianty pak prostřednictvím modelování ověřujeme [19].

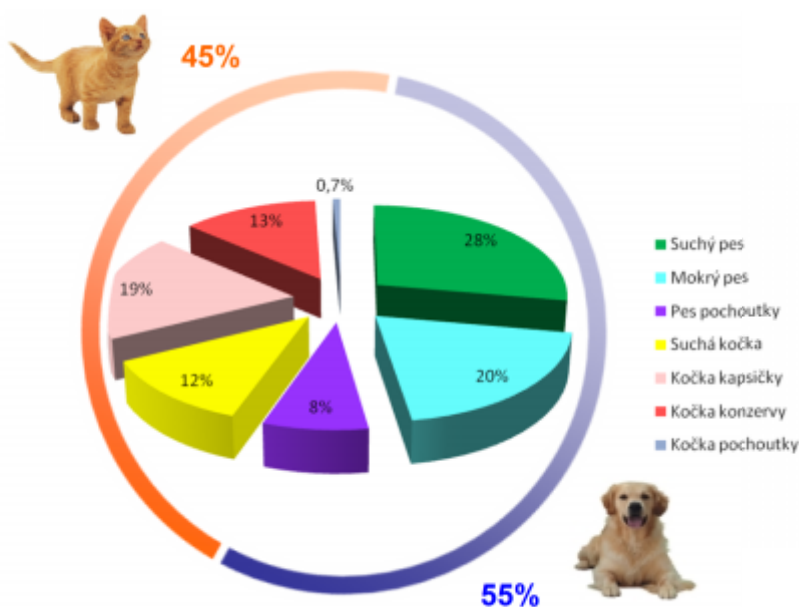
Metoda stromu významnosti je prognostická metoda pro určování nejvýhodnějšího směru k dosažení předem definovaného cíle z množiny přípustných cest. Je obdobou metody síťových grafů, jen s rozdílem, že nehledá kritickou, ale optimální variantu. Metoda je založena na hierarchickém seřazení událostí, které ovlivňují uskutečnění hlavního cíle. Ovlivňující události jsou zapsány ve formě rozvětveného stromu, kde v nejvyšších úrovních jsou nejdůležitější jevy a v nejnižších úrovních jevy prvotní. Události na určité úrovni jsou prostředky k dosažení cílů na nejbližší vyšší úrovni a zároveň představují cíle pro nižší úrovně. Důležité je, aby strom pokryl všechny možné nastávající jevy, aniž by se některé z nich samy nepřekrývaly. Neoptimálnější cesta k dosažení definovaného cíle se zjistí po číselném ohodnocení významnosti jednotlivých jevů a po předchozím určení kritérií. Určení kritérií se provádí v podobě významnostní matice, zvláště pro každou úroveň. Jednotlivé položky v matici je zapotřebí ohodnotit významnostním číslem. Součet těchto čísel v příslušném řádku, musí být roven 1. Dále se ke každému kritériu zvolí váha kritéria, a to tak, aby 1 byla výsledkem součtu vah všech kritérií. Čísla významnosti i kritéria se určí posudkem. Součinem váhy jednotlivého kritéria s číslem významnosti dostaneme koeficient relativní významnosti, který při sečtení všech těchto koeficientů v příslušné variantě, se změní na koeficient absolutní významnosti. Sečtením všech koeficientů absolutní významnosti zase musí být roven 1. Tento absolutní koeficient oceňuje jednotlivé varianty. Po získání všech koeficientů absolutní významnosti v celé matici, lze spočítat celkový koeficient významnosti pro jednotlivé cesty, a to vynásobením koeficientů absolutní významnosti na úrovních, jimiž cesta prochází. Nejvýhodnější je poté ta cesta, která má největší hodnotu celkového koeficientu. Při kvalitním zpracování a průběžném obnovování zvoleného stromu významnosti, funguje tato metoda k nepřetržitému prognózování

s vysokou přesností. Využívá se jak pro krátkodobé, tak i pro dlouhodobé prognózování s časovým horizontem deseti až patnácti období [19].

2.5 Analýza předpovědi prodeje ve firmě

Pro moji specializaci v oblasti Petfoodu ve firmě Nestlé zaměřím předpověď prodeje převážně na výrobky, po kterých je na českém trhu největší poptávka od zákazníka. Podle získaných historických údajů se jedná o krmivo pro psy a kočky.

Obrázek 3: Koláčový graf prodeje krmiv pro psy a kočky



Zdroj: Interní zdroj Nestlé

Z grafu je patrné, že větší procentuelní zastoupení prodeje na českém trhu má krmivo pro psy a to konkrétně s 28% suché krmivo a s 20% krmivo mokré. V oblasti krmiv pro kočky má největší podíl na prodeji kočičí kapsičky s 19%.

Podle celkového průzkumu trhu se dá říct, že petfood v posledních letech i přes ekonomické problémy zůstává v České republice lehce rostoucí.

Finanční krize však dohnala drtivou část zákazníků k tomu, aby se začínala ohlížet na cenu nad kvalitou více než dříve, proto posiluje vliv hypermarketů a diskontů a jejich privátních značek na úkor standardních značek. Důvodem nárůstu soukromých značek může být i to, že čeští spotřebitelé zůstávají cenově chladní a vyžadují kvalitu za rozumnou cenu výrobků. Avšak prognostici se shodují na tom, že v nejbližších letech proběhne silný nárůst obchodu s kočičím a psím krmivem. Díky vysokému objemu prodeje očekávají pak především nárůst spotřebitelské poptávky po vysoce kvalitních produktech a opětovným nástupem prémiových značek [20].

2.6 Klíčové ukazatelé pro odhad přesnosti prodeje

Nepřesné předpovědi prodeje ve společnosti často vedou k nerovnováznému stavu zásob a později i k neuspokojení zákazníka. Proto je důležité do jisté míry zabývat se přesností a načasováním předpovědi prodeje byť třeba jen na nižší úrovni a minimalizovat tak ztráty vznikající v dodavatelském řetězci [5].

Tabulka 2: ilustrační tabulka ukazatelů předpovědi

Popis výrobku	Plánování	Objednávka od zákazníka	Zavezeno	Nedodáno	Úroveň servisu zákazníkům	Přesnost odhadu	Odchylka
	Forecasting	Planned Delivery Quantity (PUM)	Actual Delivery Quantity (PUM)	Total Quantity of Nestlé Failures	Customer service level [%]	Demand plan accuracy [%]	Demand plan bias [%]
DARLING Dog Chicken	1 000	800	800	0	100%	80%	20%
DARLING Dog Meat	800	1 000	800	200	80%	80%	-20%
FRISKIES JUNIOR Cat	240	180	175	5	97%	75%	25%

Zdroj: Interní zdroj Nestlé

Je významné, abychom klíčové ukazatele pro kvalitní měření předpovědi používali jako výukové nástroje. Pouze prostřednictvím těchto nástrojů lze monitorovat historické výkony a identifikovat návrhy na zlepšení procesu v budoucnu.

Jedná se zejména o kontrolu nástrojů demand plan accuracy, demand plan bias a customer servis level.

2.6.1 Chyba

Ačkoliv se chyba předpovědi až tolik nepoužívá při kontrole přesnosti odhadu, ve skutečnosti vyjadřuje rozdíl mezi reálnou hodnotou a předpovědí. Slouží více jako pomocný ukazatel při výpočtu ostatních nástrojů. Nejlépe ji vystihuje vzorec:

$$Chyba = \frac{|Plánování - Zavezeno|}{Plánování} \cdot 100 \quad [\%] \quad (2.2)$$

2.6.2 Přesnost (DPA)

Přesnost odhadu je alfa a omegou a základním kamenem při procesu plánování poptávky a přesnosti odhadu prodeje. Procentuelně znázorňuje jak blízko je aktuální poptávka k předpokládanému množství. Jinými slovy to znamená, na kolik procent se shoduje předpověď se skutečným množstvím. V tomto případě platí čím více, tím lépe, avšak málo kdy nastane shoda 100 %, proto většina firem požadují DPA alespoň 75 %, i když je i toto číslo občas těžce dosažitelné. Matematickým vzorcem lze DPA vyjádřit jako [11]:

$DPA = 1 - chyba$, po dosazení z toho nadále plyne:

$$DPA = 1 - \frac{|Plánování - Zavezeno|}{Plánování} \cdot 100 \quad [\%] \quad (2.3)$$

2.6.3 Odchylka (DPB)

Zkratka z anglického názvu Demand plan Bias představuje odchylku nebo i konzistentní odhad chyby ve stejném směru nad i pod prognózou po určitou dobu. Z toho vyplývá, že bias může být jak kladné, tak i záporné číslo. Pro tento případ naopak platí méně je více, a čím větší bude odchylka od dokonalé předpovědi, tedy nule, tím hůře. Při kladné odchylce dochází

k navyšování stavu zásob společnosti a s nimi spojené náklady na udržování. [1]

Záporná odchylka však směřuje k nedodávkám zákazníkovi a posléze i k poklesu úrovni zákaznického servisu. Proto většina nadnárodních společností udává optimální bias v rozmezí $\pm 5\%$. Algebraicky se bias počítá jako [4]:

$$DPB = \frac{\text{Plánování} - \text{Zavezeno}}{\text{Plánování}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (2.4)$$

2.6.4 Úroveň zákaznického servisu

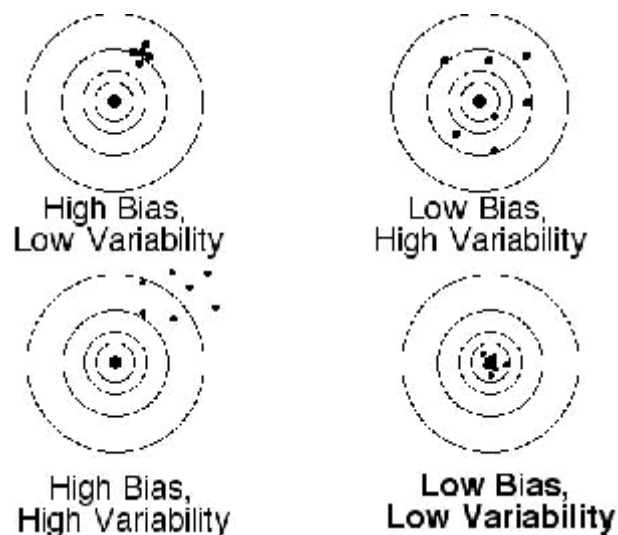
Zlepšení zákaznického servisu není na první pohled jednoduché, jak se může zdát. Podniky nevystačí s pouhými administrativními opatřeními, tentokrát musejí zasáhnout do podstaty svého fungování. Cílem každé společnosti je maximálně vyhovět potřebám svých zákazníků. Proto zákaznický servis představuje v dnešní době, kdy konkurence neustále roste a nabízí výrobky stejné kvality i srovnatelné ceny, základním kritériem pro zákazníka jako odběratele. Koncoví odběratelé upřednostňují především spolehlivost dodání, úplnost dodávek a krátké dodací intervaly. Nedodržení jednoho z faktorů vede k potřebě držení zásob a po té i zvyšování nákladů. Není tedy tajemstvím, že úspěšné nadnárodní společnosti udržují úroveň zákaznického servisu na minimální hranici 99,5%. Avšak v našem případě jde o přesný a snadno definovatelný nástroj, který se počítá jako [23]:

$$CSL = \frac{\text{Zavezeno}}{\text{Objednávka od zákazníka}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (2.4)$$

2.6.5 Variabilita

I když jako nepřímý nástroj, využívá se variabilita k měření proměnlivosti odhadu od normálu. Malý stupeň variability představuje malou různorodost proměnných přesností, což představuje správné hodnoty proměnných a tudíž správnou předpověď. Naopak vysoká variabilita značí velkou vzájemnou odlišnost hodnot dané proměnné, což zároveň signalizuje, že vypočítané parametry středu nejsou v tomto případě dobrými charakteristikami obecné výše hodnot dané proměnné. Proto firmy vyžadují jak nízký bias, tak i nízkou variabilitu. Lépe vše vystihuje terčový diagram [10].

Obrázek 4: Terčový diagram



Zdroj: http://www.paly.net/~sfriedla/AP_Stat2001_2002/Notes/Chapter%2003%20Notes/Notes3_4Day2.html

3 Cíl práce

Cílem této práce je na třech vybraných produktech ze sortimentu Nestlé, provést jejich možnou předpověď prodeje na stávající období a vypracovat návrh opatření pro zlepšení předpovědí. Pro splnění tohoto cíle si stanovuji tyto dílčí úkoly:

- určit trend prodeje na základě historických dat
- použití vhodné forecastingové metody na jednotlivé trendy prodeje
- vypočítat odhad prodeje u jednotlivých výrobců
- porovnat odhad prodeje se skutečností a stanovit tak přesnost předpovědí
- veškeré dosažené výsledky graficky zpracovat

4 Metodika práce

Tato kapitola seznamuje s návrhem a teoretickým popisem použitých analytických metod sloužící k předpovědi prodeje u třech zvolených produktů firmy. K dispozici je dostatečný počet kvantitativních informací o dosavadním vývoji sledované veličiny a předpokládáme, že dosavadní vývoj bude pokračovat. Výsledkem jsou pak předpovědi, které prodlužují současný trend do budoucnosti. Zde čerpám zejména z poznatků autora Grose, který tuto problematiku již dostatečně analyzoval.

4.1 Výchozí podmínky

Pro ukázkou předpovědi prodeje jsem si zvolil tři zástupce z oblasti petfoodu s největším podílem prodeje na trhu a podle jejich různosti trendu vyplývající z prodeje za předešlé roky.

Z oblasti krmiva pro psy se jedná o:

- **Výrobek A** – suché krmivo (Darling Dog Chicken)
- **Výrobek B** – mokré krmivo (Darling Dog Meat)

Z oblasti krmiva pro kočky se jedná o:

- **Výrobek C** – kočičí kapsičky (Friskies Junior Cat)

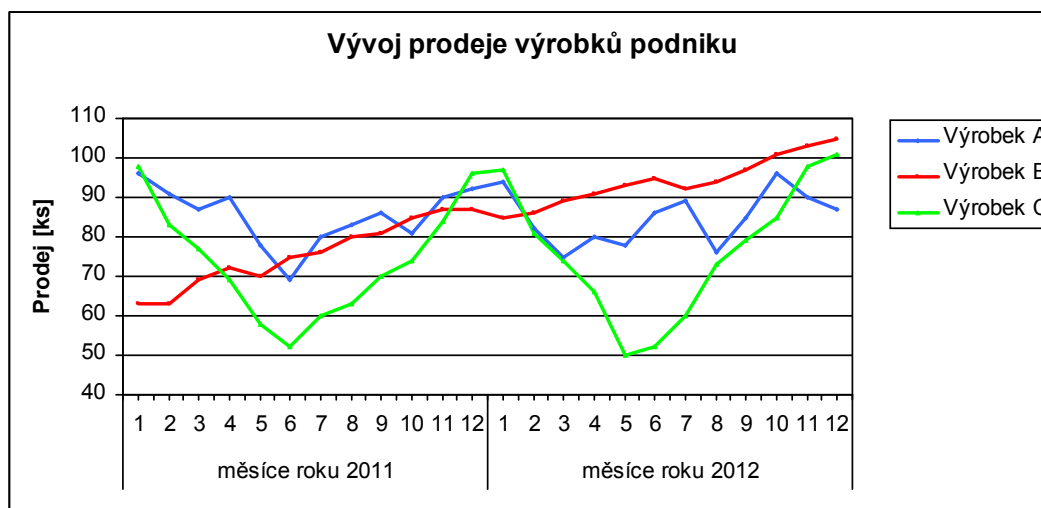
Hlavním východiskem pro konstrukci prognostických modelů jsou časové řady, které nejsou ničím jiným než záznamem série pozorování vývoje sledované veličiny v časových úsecích stejné délky po dostatečně dlouhé období. V našem případě jde o sledování měsíčního prodeje třech výrobků za uplynulé dva roky. Proto jsou všechna data v tabulkách uváděna v kusech za příslušný měsíc.

Tabulka 3: Skutečný prodej výrobků

	měsíce roku 2011												měsíce roku 2012											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Výrobek A	96	91	87	90	78	69	80	83	86	81	90	92	94	82	75	80	78	86	89	76	85	96	90	87
Výrobek B	63	63	69	72	70	75	76	80	81	85	87	87	85	86	89	91	93	95	92	94	97	101	103	105
Výrobek C	98	83	77	69	58	52	60	63	70	74	84	96	97	81	74	66	50	52	60	73	79	85	98	101

Již z tabulky skutečného prodeje je vidět, že každý výrobek má odlišný prodej v jednotlivých měsících, a proto podléhá jakémusi trendu. Zkušený forecaster by měl tento jev zavčas analyzovat a podle toho dál vést svou předpověď. Lépe je však skutečnost vidět v grafické podobě, což dokazuje i následující graf.

Obrázek 5 : Graf prodeje výrobků za dva roky



4.2 Výrobek A – suché krmivo pro psy

Jeden ze zástupců nejprodávanějších suchých krmiv je Darling Dog Chicken. Jedná se o prémiové granulované krmivo obsahující plně vyváženou stravu, vitamíny a minerály. Výhodou je jeho snadná skladovatelnost, dávkování, avšak na rozdíl od ostatních krmiv je méně aromatické.

Z výchozích podmínek je patrné, že výrobek A za poslední dva roky nevykazuje žádný zvláštní trend prodeje, jen náhlé výkyvy v jednotlivých měsících. Pro předpovědi prodeje vývoje výrobků, které nevykazují nějaký výrazný trend, je nejčastěji používána metoda klouzavých průměrů, jejíž základ spočívá ve vypuštění prvního období a následně přidání dalšího uplynulého období [2].

$$P_{T+1,T} = \frac{\sum_{i=0}^{T-1} S_{T-i}}{T} = \frac{S_T + S_{T-1} + K + S_1}{T} \quad (4.1)$$

Po skončení T-tého období už je známa skutečná hodnota S_T a lze tak provést odhad na další období T+2 podle vzorce [2]:

$$P_{T+2,T+1} = \frac{\sum_{i=0}^{T-1} S_{T-i}}{T} = \frac{S_{T+1} + S_T + K + S_2}{T} \quad (4.2)$$

Ze srovnání předešlých vztahů nyní tvrdí autor, že předpověď pro následující měsíc se rovná součtu předpovědi za uplynulý měsíc a vypuštěné první časové doby S_1 , přidané uplynulé časové doby S_{T+1} , vydělená samotným časovým obdobím. Pro představu můžeme toto srovnání vyjádřit matematicky jako:

$$P_{T+2,T+1} = P_{T+1,T} + \frac{1}{T}(S_{T+1} - S_1) \quad (4.3)$$

Dosazením za hodnotu S_1 předcházející předpověď $P_{T+1,T}$ nám vyjde:

$$P_{T+2,T+1} = P_{T+1,T} + \frac{1}{T}(S_{T+1} - P_{T+1,T}) \quad (4.4)$$

Po následném vytknutí a nahrazení $1/T$ vyhlazovacím koeficientem α odvodíme vztah:

$$P_{T+2,T+1} = (1 - \alpha)P_{T+1,T} + \alpha S_{T+1} \quad (4.5)$$

Takto odvozený vzorec poslouží pro výpočet předpovědi jen na základě znalosti předpovědi předcházející a skutečně dosažené hodnoty předvídané veličiny. Metoda je nazývána jako exponenciální vyrovnání [2].

4.3 Výrobek B – mokré krmivo pro psy

Druhou nejprodávanější skupinou v oblasti petfoodu jsou mokrá krmiva pro psy. Jedná se o psí konzervy, které zajišťují strážníkovi zvýšenou energetickou hodnotu a snadnou stravitelnost. Pro ukázkou předpovědi jsem si zvolil produkt Darling Dog Meat, který podle grafu skutečného prodeje za poslední dva roky udělal pokrok a neustále jeho prodej roste. Dá se tedy předpokládat, že za nezměněných okolních podmínek bude trend prodeje i nadále rostoucí.

V takovém to případě lze využít k předpovědi prodeje obdobu jednoduchosti klouzavých průměrů s obměnou podle Holta pro časové řady vykazující nějaký trend.

Stejně jako u výrobku A začneme s tím, že postupně vyrovnáme časovou řadu od 2. měsíce do T-tého období. Proto první vyrovnaná pomocná hodnota předpovědi na 2. měsíc V_2 , se bude rovnat skutečnosti S_2 . Dále pro vyrovnání zbylých hodnot a zachycení rostoucího trendu prodeje, budeme vycházet ze vztahů, které celou řadu postupně vyrovnají [2] [8]:

$$P_{T+1} = V_T + d_T \quad (4.6)$$

$$V_T = (1 - \alpha)(P_{T,T-1} + d_{T-1}) + \alpha S_T \quad (4.7)$$

$$d_T = (1 - \beta)d_{T-1} + \beta(P_{T+1,T} - P_T) \quad (4.8)$$

Postupně pro každý časový okamžik T vypočteme pomocné konstanty V_T a d_T a pomocí jejichž součtu, se predikuje následující odhad hodnoty časové řady P_{T+1} . S_T pak vyjadřuje skutečné hodnoty dané časové řady [2].

4.4 Výrobek C – kočičí krmivo

Z důvodu různorodosti portfolia jsem si vybral za výrobek C krmivo pro kočky, po kterém je na českém trhu největší poptávka a to konkrétně kočičí kapsičky Friskies Junior Cat. Obsahují vysoký podíl bílkovin, zeleniny a veškerých živin pro zdravý růst a bezproblémový přechod na běžnou stravu po odstavení.

Z grafu výchozích podmínek prodeje výrobku C lze usoudit, že výrobek podléhá jakési sezónnosti, a to konkrétně v jarních měsících, kdy značně klesá poptávka po výrobku.

Sezónnost je dalším faktorem, který bude působit na úspěšnost naší předpovědi. Proto záleží nejen na tom, zda odhalíme existenci trendů, ale také na kvantifikaci případné sezónnosti v časové řadě. Pro takový případ lze pro předpověď využít období klouzavých průměrů se zaměřením na sezónní výkyvy nebo metody regresního odhadu [2].

Dovolil jsem si zvolit druhé zmiňované metody, která je založena na výkyvech uvnitř roku v určitých měsících a z důvodu zajištění větší přesnosti předpovědi a plné využití dostupné časové řady, které u klouzavých průměrů není možné [2].

5 Vlastní práce

V této kapitole jsou za použití výše zmiňovaných metod provedeny předpovědi možného prodeje u zvolených produktů. U každého výrobku je stanovena chyba a přesnost odhadu, výhody a nevýhody zvolené metody. Dále jsou v kapitole navrženy možné nápravy pro zlepšení celkové předpovědi prodeje ve firmě. Bohužel mi nebyla poskytnuta data pro zpracování, proto jsou všechny hodnoty smyšlené, ačkoliv zachovávají skutečnou řádovou hodnotu.

5.1 Předpověď prodeje výrobku A

Postup předpovědi bude ilustrován pro časové období $T = 3$, čili pro $\alpha = 1/3$. Hodnotu α lze libovolně měnit z intervalu $(0,1)$ a tak upravovat naši předpověď. Z toho postupu plyne, že největší váhu přiřazujeme hodnotám historicky nejstarším a nejmenší váhu nejmladším hodnotám. Ze vzorce je ale patrné, že nová předpověď je vypočtena z předpovědi předcházející s určitým podílem chyby vzniklé v předešlém období. V našem případě jsou příčinou chyb nahodilé výkyvy ve sledovaných veličinách a nepožadujeme, aby se co nejvíce odrážely do naší předpovědi. Proto zvolíme hodnotu α raději menší a částečně tak zamezíme vliv chyby. Na rozdíl od veličin, které mají trend stabilizovanější a dopad chyby není tak výrazný.

V prvním kroku předpovědi dosadíme pro odhad na 2. měsíc přímo skutečnou hodnotu dosaženou z 1. měsíce. Tedy v našem případě je to číslo 96 a můžeme napsat, že: $P_2 = S_1$. Nyní máme stanovenou hodnotu odhadu P_2 a v dalších krocích budeme postupně vyrovnávat řadu, jak už bylo zmíněno $\alpha = 1/3$. Pro odhad na 3. měsíc P_3 tedy budeme psát vzorec pro exponenciální vyrovnání podle [2]:

$$P_3 = (1-\alpha)P_2 + \alpha S_2 = (1-\alpha)S_1 + \alpha S_2 \quad (5.1)$$

Po dosazení našich hodnot do rovnice vyjde P_3 :

$$P_3 = \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot 96 + \frac{1}{3} \cdot 91$$

$$P_3 = 94 \text{ ks}$$

Obdobně se provede odhad i na 4. měsíc podle stejného vzorce jen s proklouznutím do dalšího časového období. Lze tudíž napsat, že:

$$P_4 = (1 - \alpha)P_3 + \alpha S_3, \text{ po dosazení:} \quad (5.2)$$

$$P_4 = \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot 94 + \frac{1}{3} \cdot 87$$

$$P_4 = 92 \text{ ks}$$

Tímto způsobem můžeme dopočítat odhady pro zbylé měsíce celého časového horizontu.

Tabulka 4: Předpověď prodeje výrobku A $\alpha = 0,3$

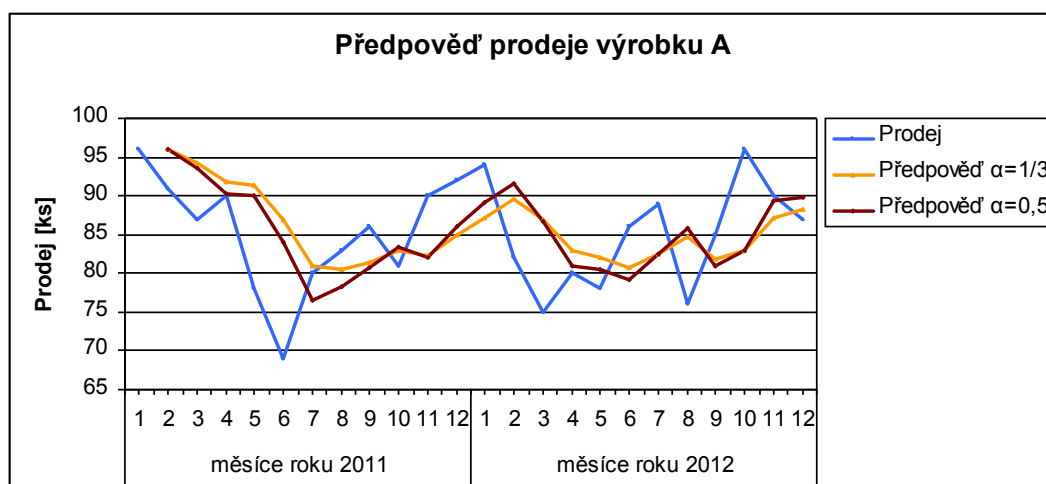
Výrobek A																								
	měsíce roku 2011												měsíce roku 2012											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prodej	96	91	87	90	78	69	80	83	86	81	90	92	94	82	75	80	78	86	89	76	85	96	90	87
Předpověď		96	94	92	91	87	81	81	81	83	82	85	87	89	87	83	82	81	82	85	82	83	87	88
Abs.chyba		5	7	2	13	18	1	2	5	2	8	7	7	7	12	3	4	5	7	9	3	13	3	1
DPA [%]		95	92	98	85	79	99	97	94	98	91	92	92	92	86	96	95	93	92	90	96	84	97	99

Pro ukázkou jakým způsobem se změní předpověď prodeje výrobků A při změně vyhlazovací proměnné $\alpha = 0,5$ můžeme porovnat v následující tabulce. Postup a použité vzorce z předešlého příkladu zůstávají identické.

Tabulka 5: Předpověď prodeje výrobku A $\alpha = 0,5$

Výrobek A																								
	měsíce roku 2011												měsíce roku 2012											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prodej	96	91	87	90	78	69	80	83	86	81	90	92	94	82	75	80	78	86	89	76	85	96	90	87
Předpověď		96	94	90	90	84	77	78	81	83	82	86	89	92	87	81	80	79	83	86	81	83	89	90
Abs.chyba		5	7	0	12	15	3	5	5	2	8	6	5	10	12	1	2	7	6	10	4	13	1	3
DPA [%]		95	93	100	87	82	95	94	93	97	90	93	94	90	86	99	97	91	92	89	95	84	99	97

Obrázek 6: Výsledná předpověď výrobku A



Z grafu a tabulek je patrné, že mezi předpověďmi nejsou jasné rozdíly, avšak ve skutečnosti můžeme říct, že předpověď s vyhlazovacím koeficientem $\alpha = 0,5$ zahrnuje menší rozptyl absolutní chyby odhadu a tudíž i přesnější předpověď prodeje.

5.2 Předpověď prodeje výrobku B

Předpověď prodeje výrobku B bude vycházet z výše uvedených vztahů, kde za vyhlazovací konstanty α a β zvolím hodnotu opět z intervalu (0,1). Po dlouhém zkoušení, bude optimální pro náš případ zvolit za vyhlazovací konstanty $\alpha = 0,4$ a $\beta = 0,3$ při kterých dochází k největší eliminaci chyby a lepší funkčnosti metody. S dosazením do předešlých vztahů určujeme předpokládané hodnoty pro další období. Jak bylo výše zmíněno $V_2 = S_1$ a tudíž mohu za V_2 rovnou napsat hodnotu 63, hodnota difference pro 2. měsíc d_2 bude rovna rozdílu skutečností z prvního a druhého měsíce, čili z výchozích podmínek bude rovna nule. Rovnou tak lze spočítat předpověď pro následující měsíc P_3 , která jak už bylo zmíněno, se rovná součtu pomocné proměnné V_2 a difference d_2 . Proto mohu napsat za předpověď na 3. měsíc hodnotu 63. Následující pomocná konstanta pro 3. měsíc V_3 vychází z již zmíněné rovnice [2]:

$$V_T = (1 - \alpha)(P_{T,T-1} + d_{T-1}) + \alpha S_T, \quad (5.3)$$

kde po dosazení nám vyjde, že:

$$V_3 = (1 - 0,4) \cdot (63 + 0) + 0,4 \cdot 69$$

$$V_3 = 65,4.$$

Diference na 3. měsíc d_3 už počítáme podle vzorce [2]:

$$d_T = (1 - \beta)d_{T-1} + \beta(P_{T+1,T} - P_T) \quad (5.4)$$

Dosadíme-li hodnoty z výchozích podmínek, bude d_3 rovno:

$$d_3 = (1 - 0,3) \cdot 0 + 0,3 \cdot (65,4 - 63)$$

$$d_3 = 0,72$$

Pomocí takto dopočítaných veličiny, určíme odhad na 4. měsíc a to tak, že [8]:

$$P_4 = V_3 + d_3 \quad (5.5)$$

$$P_4 = 65,4 + 0,72$$

$$P_4 = 66,12 \text{ ks}$$

Obdobně můžeme spočítat pomocnou proměnou na 4. měsíc V_4 , diferenci d_4 a následně na to předpověď pro následující měsíc. Analogicky budeme pokračovat i v ostatních měsících po celou časovou řadu, čímž vznikne celková předpověď prodeje, jak je vidět z následující tabulky.

Tabulka 6: Předpověď prodeje výrobku B

Výrobek B												
Holtova metoda pro $\alpha = 0,4$ a $\beta = 0,3$												
	měsíce roku 2011											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prodej	63	63	69	72	70	75	76	80	81	85	87	87
V_t		63,0	65,4	68,5	69,9	72,8	75,2	78,3	80,8	83,9	86,7	88,4
Diference		0,0	0,7	1,4	1,4	1,9	2,0	2,4	2,4	2,6	2,7	2,4
Předpověď		63,0	63,0	66,1	69,9	71,4	74,7	77,2	80,7	83,2	86,5	89,4
Abs.chyba		0,0	6,0	5,9	0,1	3,6	1,3	2,8	0,3	1,8	0,5	2,4
DPA		100	90	91	100	95	98	96	100	98	99,5	97,3
	měsíce roku 2012											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prodej	85	86	89	91	93	95	92	94	97	101	103	105
V_t	88,5	88,5	89,4	90,7	92,3	94,2	94,2	94,7	96,2	98,7	101,3	103,9
Diference	1,7	1,2	1,1	1,2	1,3	1,5	1,0	0,9	1,0	1,5	1,8	2,1
Předpověď	90,8	90,2	89,7	90,5	91,9	93,6	95,6	95,2	95,6	97,2	100,2	103,2
Abs.chyba	5,8	4,2	0,7	0,5	1,1	1,4	3,6	1,2	1,4	3,8	2,8	1,8
DPA	94	95	99	99	99	99	96	99	99	96	97,2	98,2

Pro srovnání Holtovy metody, jsem předpověď spočítal ještě metodou klouzavých průměrů. Na vyrovnání řady jsme si zvolili časové období $T = 3$ měsíce, a tudíž odhad pro 4. měsíc P_4 není nic jiného, než součet skutečných

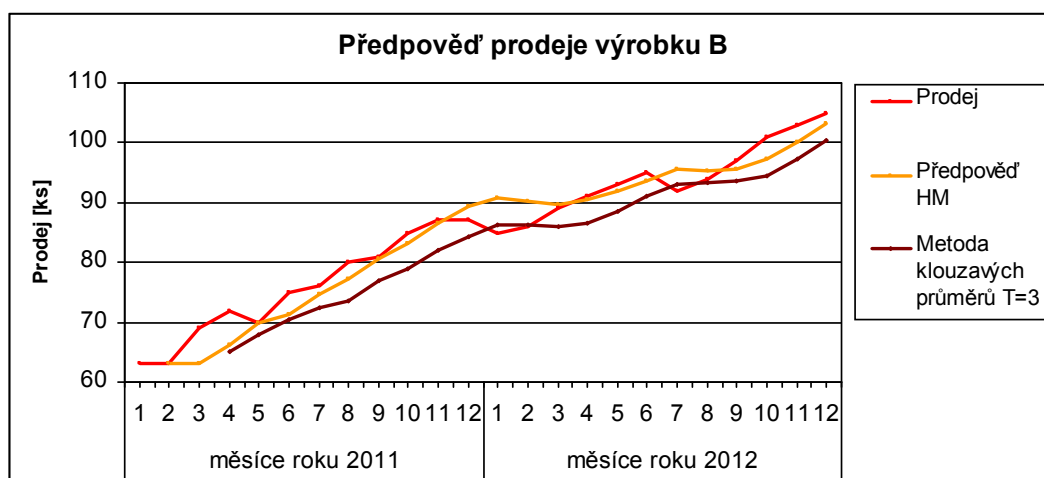
prodejů za předešlé tři měsíce vydělená časovým obdobím T. Dále pak stejně pokračujeme pro odhad P_5 a zbylou časovou řadu.

Tabulka 7: Předpověď prodeje výrobku B

Výrobek B												
Metoda klouzavých průměrů T=3												
	měsíce roku 2011											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prodej	63	63	69	72	70	75	76	80	81	85	87	87
Předpověď				65,0	68,0	70,3	72,3	73,7	77,0	79,0	82,0	84,3
Abs.chyba				7,0	2,0	4,7	3,7	6,3	4,0	6,0	5,0	2,7
DPA				89,2	97,1	93,4	94,9	91,4	94,8	92,4	93,9	96,8
	měsíce roku 2012											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prodej	85	87	89	91	93	95	92	94	97	101	103	105
Předpověď	86,3	86,3	86,0	86,7	88,7	91,0	93,0	93,3	93,7	94,3	97,3	100,3
Abs.chyba	1,3	0,3	3,0	4,3	4,3	4,0	1,0	0,7	3,3	6,7	5,7	4,7
DPA	98	98	97	95	95	96	99	99	96	93	94,2	95,3

Už z tabulky je patrný značný rozsah absolutní chyby a tudíž nepřesnost této metody pro časovou řadu vykazující nějaký trend, ale pro srovnání nám metoda zcela postačí.

Obrázek 7: Výsledná předpověď výrobku B



Ze srovnání obou metod podle grafu můžeme říci, že Holtova metoda má od metody klouzavých průměrů velmi nízkou absolutní chybu a v některých případech dokonce jen minimální odchylku od skutečnosti. S jistotou tedy se dá konstatovat, že Holtova metoda je velice účinným nástrojem pro předpovědi vykazující trendovou složku, která je v našem případě rostoucí poptávka po výrobku.

5.3 Předpověď prodeje výrobku C

V prvním kroku využiji funkce MS Excelu a zobrazím rovnici regrese skutečných hodnot výrobku C. Dostaneme rovnici $y = 0,3452x + 70,685$, kde za x dosazuji pořadí jednotlivých měsíců. V našem případě například pro leden 2011 to bude číslo 1. Po dosazení do rovnice vyjde vyrovnaná hodnota $y = 71,03$. Tímto odvozeným vztahem vyrovnávám všechny hodnoty prodeje za sledované dva roky [2].

Další krok povede k výpočtu tzv. sezónních indexů (S_i). Sezónní index se počítá pro každý měsíc zvlášť jako podíl skutečných (Sh) a vyrovnaných (Vh) hodnot. Opět pro leden 2011 se bude sezónní index rovnat [2]:

$$S_i = \frac{Sh}{Vh} \quad (5.6)$$

$$S_{iL} = \frac{98}{71,03} = 1,38$$

Tabulka 8: Výpočet sezónních indexů výrobku C

Výrobek C												
	měsíce roku 2011											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skutečný prodej	98	83	77	69	58	52	60	63	70	74	84	96
Pořadí měsíce	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vyrovnané hodnoty	71,03	71,38	71,72	72,07	72,41	72,76	73,10	73,45	73,79	74,14	74,48	74,83
Sezónní index	1,38	1,16	1,07	0,96	0,80	0,71	0,82	0,86	0,95	1,00	1,13	1,28
	měsíce roku 2012											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skutečný prodej	97	81	74	66	50	52	60	73	79	85	98	101
Pořadí měsíce	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Vyrovnané hodnoty	75,17	75,52	75,86	76,21	76,55	76,90	77,24	77,59	77,93	78,28	78,62	78,97
Sezónní index	1,29	1,07	0,98	0,87	0,65	0,68	0,78	0,94	1,01	1,09	1,25	1,28

Po získání všech indexů za sledované období opět využijí funkce MS Excel a zobrazím rovnici regrese sezónních indexů pro stejné měsíce za sledované dva roky. Pro leden 2011 a 2012 vychází rovnice $y = -0,0893x + 1,469$. Z následných parametrů rovnice můžeme dopočítat odhad indexů pro jednotlivé měsíce na rok 2013 a to tak, že za x v jednotlivých regresních rovnicích dosadím číslo 3, z důvodu předpovědi na třetí rok. Čili po dosazení čísla, pro leden 2013 vyjde hodnota odhadnutého indexu $y = 1,2011$.

Nyní můžeme vypočítat samotné předpovědi prodeje. Nejdříve do regresní rovnice vyrovnaných hodnot prodeje za x dosadím pořadové číslo (Pč) měsíce roku 2013 a následně výsledek vynásobím odhadem indexů (O_i), jenž nám vyjde předpověď prodeje upravené vyrovnaným indexem. Pro leden 2013 je pořadovým číslem 25 a bude platit rovnice [2]:

$$P_L = (0,3452 \cdot P\check{c} + 70,685) \cdot O_i \quad (5.7)$$

Po dosazení hodnot můžu psát že:

$$P_L = (0,3452 \cdot 25 + 70,685) \cdot 1,2011$$

$$P_L = 95,27 \text{ ks}$$

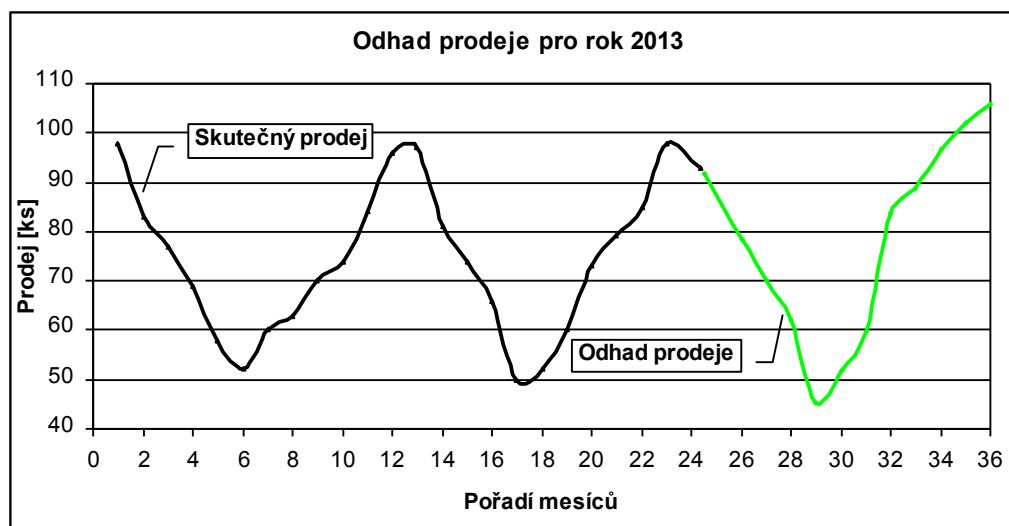
Takto zvoleným postupem budu analogicky postupovat a odhadovat prodeje pro všechny měsíce roku 2013 jak je vidět z následující tabulky.

Tabulka 9: Předpověď prodeje výrobku C

Výrobek C												
	měsíce roku 2013											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skutečný prodej	100	92	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pořadí měsíce	24,53	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Parametr a	1,47	1,25	1,17	1,05	0,95	0,75	0,86	0,77	0,88	0,91	1,01	1,29
Parametr b	-0,09	-0,09	-0,10	-0,09	-0,15	-0,04	-0,04	0,08	0,07	0,09	0,12	0,00
Odhad indexu	1,20	0,98	0,88	0,77	0,51	0,64	0,73	1,02	1,08	1,17	1,37	1,28
Předpověď	95,27	78,27	70,2	62,2	40,78	51,68	59,64	83,69	88,54	96,72	112,99	105,98
DPA	95,03	82,45	78,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nyní můžeme graficky vyjádřit z tabulek skutečný prodej za předešlé dva roky a předpověď projeje pro následující rok a vyhodnotit tak konečnou správnost metody za nezměněných stávajících podmínek.

Obrázek 8: Výsledná předpověď výrobku C



Z konečného grafu je vidět, že metoda regresního odhadu je účinná, jednoduchá, přesná a dokonale podchycuje sezónnost daného výrobku, která je v našem případě dána poklesem skutečného prodeje v jarních měsících. Přesnost předpovědi zatím můžeme stanovit jen v období tří měsíců, ale už teď čísla ukazují, že přesnost je dostačující. S jistotou tudíž můžeme říct, že za ustálených podmínek bude Friskies Junior Cat i nadále v roce 2013 podléhat klesající poptávce v jarním období.

5.4 Návrh opatření pro zlepšení současného stavu

Proces prognózování je kritickou součástí plánování poptávky a všech navazujících operací. Téměř všechny organizace mohou zlepšit jejich předpovědi natolik dramaticky od hodnocení současných procesů až po realizaci změn přidané hodnoty. Avšak hlavním problémem dnešního

forecastingu současného stavu je použití tištěné objednávkové sestavy a aplikace MS Excel. Vše se zpracovává manuálně a to podle dat z minulého prodeje. Forecasting se provádí na základě intuice, nevyužívají se exaktní kvantitativní metody a když ano, tak většinou nesprávným způsobem [12].

Následně z toho vyplývají problémy jako například [12]:

- Předpovědi jsou často nepřesné (místo výpočtů jen odhady)
- Celkový proces forecastingu je příliš zdlouhavý a pracný
- Zpracování forecastingu mimo informační systém
- Neefektivní řízení zásob a dodávkového cyklu

Při zavedení nového účinného softwaru do systému na místo známého tabulkového programu MS Excel, by došlo k určitým výhodám, který zmiňovaný program nedokáže vyřešit, nebo dokáže, ale jen velmi obtížným a zdlouhavým procesem.

Výhody při zavedení nového softwaru [6]:

- Zlepšení přesnosti předpovědí a vyloučení chyb
- Sjednocení všech historických dat a předpovědí, každý pracuje ze stejné prognózy, eliminace abnormalit
- Zachycení všech prodejních výrobků pomocí analýzy trendů
- Úspora času a peněz
- Snížení nákladů na skladování
- Stanovení optimálních pojistných zásob

Svůj návrh opatření pro zlepšení současného stavu nebudu směřovat k zavedení nového forecastingového softwaru do společnosti, ale zaměřím se na špatné použití zmiňovaných metod.

Podíváme-li se na nevhodnou aplikaci metod v daleko větší šířce sortimentu petfoodu, může se stát, že jednotlivé předpovědi prodeje výrobků budou nepřesné a zkreslené, což má pro firmu ve finále fatální následky v podobě celkové ztráty jak v podobě času, tak i peněz. Proto nás bude nejvíce zajímat u jednotlivých výrobků jejich DPA, neboli přesnost, ze které pak vychází výsledná celková přesnost všech předpovědí prodeje, kterou chce nadnárodní korporace udržovat alespoň na minimální hranici 75 %.

Pro návrh na zlepšení jsem si vybral 15 zástupců opět z oblasti suchých a mokrých krmiv pro psy a kočičích kapsiček, které poslouží jako ukázka pro výpočet přesnosti.

Za použití jedné univerzální metody nebo špatného odhalení trendu prodeje a po té následného použití nevhodné metody pro předpověď, má za následek nedostatečnou míru přesnosti a tudíž zkreslení předpovědi, kterou znázorňuje nadcházející tabulka.

Tabulka 10: Přesnost předpovědi metodou klouzavých průměrů

Skutečnost/Odhad		Měsíce roku 2012												DPA [%]	Pr.DPA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Pší granule	Darling chicken	138/108	140/120	135/105	128/110	126/108	126/108	130/112	133/115	131/110	125/111	131/105	128/109	85,37	62,02%
	PRO PLAN Extra Care	63/52	103/59	105/63	69/86	65/70	66/60	100/61	108/66	67/91	65/98	62/82	64/77	36,37	
	Dog Chow	45/30	56/32	64/35	70/40	76/43	83/47	86/51	90/55	90/62	92/66	94/68	97/70	61,44	
	Friskies Active	144/130	135/131	126/131	120/128	100/125	84/120	80/115	77/110	74/105	70/99	69/92	65/87	70,52	
	Friskies Junior	92/69	96/73	81/75	72/78	66/77	59/74	68/70	83/71	94/73	93/77	80/84	60/84	66,63	
Pší konzervy	PRO PLAN Sterilised	25/13	36/15	44/17	53/21	56/23	63/27	66/31	70/35	71/42	74/46	76/48	77/51	49,04	
	VD FortiFlora	84/65	133/79	135/83	89/130	85/92	88/84	142/80	148/81	87/125	81/127	79/110	80/89	68,46	
	Darling Meat	122/79	126/83	69/115	70/110	68/105	69/100	68/81	71/77	124/75	129/82	120/95	70/116	42,68	
	Friskies Meat	88/45	90/80	85/55	78/60	76/58	76/62	80/65	83/69	81/74	75/77	81/75	78/69	79,71	
	PRO PLAN senior	104/90	95/91	86/91	80/88	60/85	44/80	40/75	37/71	34/65	30/59	29/49	23/47	53,33	
Kočičí kapsičky	PRO PLAN kitten delicate	42/19	46/23	45/35	19/40	21/38	23/33	23/35	44/30	49/32	50/35	20/41	28/39	47,58	
	Friskies fish	205/151	196/154	197/159	190/153	189/150	175/121	161/116	158/113	152/110	149/102	133/88	128/86	61,18	
	Friskies mulitpack	73/54	113/79	115/83	67/86	71/99	69/88	119/77	125/87	68/93	73/96	70/89	71/85	56,32	
	Felix Sensation Sause	168/150	170/157	164/155	158/150	176/154	180/160	171/157	169/148	159/147	165/151	171/153	168/152	88,73	
	Felix Raffiniert mariniert	95/80	106/82	114/85	120/90	126/93	133/97	136/101	140/105	140/112	142/116	144/118	147/120	62,88	

Z tabulky můžeme usuzovat, že forecaster si nedělal těžkou hlavu a na předpovědi všech výrobků pod časovým nátlakem použil jednu univerzální metodu klouzavých průměrů. Tato metoda na úkor své jednoduchosti ve výpočtech není až tak přesná pro všechny typy trendů prodeje, proto splňuje požadovanou minimální hranici 75 % pouze ve třech případech. Jedná se zejména o výrobky nevykazující žádný zvláštní trend prodeje, ale většinou jde jen o nahodilý prodej. V ostatních případech přesnost předpovědí ani této hranice nedosahuje, což má za následek, že výsledná DPA spočítaná jako průměr přesností předpovědí u všech výrobků, opět nedosáhla stanovené minimální hranice 75 %. Vzniklá situace jen podtrhuje fakt, jak nevhodně zvolená metoda, může za jistých okolností, zkreslit konečnou přesnost předpovědi.

Jednoduchou nápravou nepřesné předpovědi může být správné odhalení trendu prodeje u jednotlivých výrobků a následná aplikace vhodné metody. Nejjednodušším nástrojem pro správné odhalení trendu prodeje lze použít všem známý tabulkový program MS Excel, kde se jednotlivé skutečné prodeje všech výrobků zobrazí ve grafu viz. Příloha I. Každý prodej výrobku bude mít svůj specifický průběh, který je možno přiřadit ke třem výše zmíněným základním trendům.

Dojdeme-li do fáze ke správnému rozdělení trendu pro jednotlivé výrobky, můžeme na základě znalostí o aplikaci prognostických modelů vybrat náležitou metodu a použít ji na správný trend. Ale i dobře odhalený trend a správná aplikace metody nezaručí stoprocentní přesnost předpovědi, jelikož každá metoda je zatížena vlastní chybou, tudíž předpokladem jsou lehce zkreslené předpovědi prodeje, zaručující alespoň efektivní přesnost pro společnost.

Takto zvoleným postupem bychom měli zajistit, že výsledná přesnost nepřekročí stanovenou minimální hranici.

Tabulka 1: Přesnost předpovědi při zvolení vhodné metody

Skutečnost/Odhad		Měsíce roku 2012												DPA [%]	Pr.DPA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Klouzavé průměry	Darling chicken	138/108	140/120	135/105	128/110	126/108	126/108	130/112	133/115	131/110	125/111	131/105	128/109	85,37	83,86%
	Friskies Meat	88/45	90/80	85/55	78/60	76/58	76/62	80/65	83/69	81/74	75/77	81/75	78/69	79,71	
	Felix Sensation Sause	168/150	170/157	164/155	158/150	176/154	180/160	171/157	169/148	159/147	165/151	171/153	168/152	88,73	
Metoda regresního odhadu	PRO PLAN Extra Care	63/52	103/88	105/90	69/80	65/70	66/60	100/83	108/91	67/88	65/84	62/80	64/77	81,31	
	VD FortiFlora	84/70	133/118	135/120	89/111	85/92	88/84	142/127	148/132	87/110	81/100	79/94	80/89	88,19	
	Friskies Multipack	73/60	113/94	115/96	67/76	71/69	69/67	119/97	125/107	68/80	73/81	70/79	71/80	80,32	
	PRO PLAN kitten delicate	42/35	46/38	45/39	19/32	21/30	23/27	23/27	44/35	49/40	50/43	20/34	28/30	82,61	
	Darling meat	122/99	126/109	129/115	70/95	68/84	69/85	68/85	71/87	124/95	129/111	120/108	70/90	80,95	
	Friskies Junior	92/81	96/85	81/75	72/78	66/77	59/69	68/70	83/71	94/79	93/82	80/84	60/76	86,58	
Dog Chow	45/35	56/41	64/50	70/59	76/63	83/68	86/74	90/79	90/79	92/81	94/83	97/85	79,37		
Holtova metoda	Friskies Active	144/130	135/131	126/131	120/128	100/125	84/111	80/105	77/98	74/93	70/90	69/87	65/84	83,52	
	PRO PLAN Sterilised	25/20	36/26	44/32	53/42	56/45	63/51	66/57	70/63	71/64	74/67	76/68	77/70	76,47	
	PRO PLAN senior	104/90	95/91	86/91	80/88	60/79	44/65	40/59	37/49	34/44	30/40	29/37	23/30	84,44	
	Friskies Fish	205/191	196/190	197/192	190/180	189/181	175/180	161/171	158/165	152/160	149/155	133/144	128/135	94,81	
	Felix Raffiniert mariniert	95/80	106/92	114/97	120/99	126/108	133/117	136/120	140/127	140/127	142/131	144/135	147/137	85,48	

Takové to výsledné číslo přesnosti předpovědi je už pro společnost více jak vyhovující. V tomto případě forecaster nikam nespěchal a vše provedl s jasným úmyslem. Nejdříve si všechny prodeje výrobků za pomoci tabulkového programu zobrazil v grafické podobě a určil na základě shlédnutí křivky prodeje jejich možný trend. Dále na jednotlivé trendy použil odpovídající prognostickou metodu, kterou zaručí větší přesnost odhadu. Celková přesnost spočítaná opět jako průměr přesností u všech výrobků, se přehoupla z průměrné hodnoty do hodnoty daleko nad minimální hranicí.

Po srovnání konečných přesností z obou tabulek je vidět navýšení čísla o více jak 20 %. Toto číslo jen dokazuje, jak důležité je nejen správná aplikace a znalost jednotlivých prognostických metod, ale i jistá zkušenost a profesionalita forecastera, který jednoduchým opatřením může společnost uvést do jiných vrstev podnikání a ušetřit jí tak mnohonásobné ztráty v podobě nákladů.

6 Ekonomické zhodnocení

Při nezavedení navrženého nápravného forecastovacího procesu mohou nastat komplikace v podobě rychle naplňujících se skladových prostorů. Z tohoto důvodu a drahého nájemného na skladování, se tudíž firma Nestlé s.r.o. rozhodla rozšířit své stávající skladové prostory. Jedná se o výstavbu skladového prostoru o užitné rozloze 1430 m², na kterou si firma vzala úvěr od banky ve výši 3 000 000 Kč. Banka nabízí úrokovou sazbu 7% a roční splácení na konci každého intervalu po dobu 7 let. Při zahrnutí těchto údajů vyšlo, že firma bance celkově zaplatí 3 896 617 Kč. Přičemž výše jedné anuitní splátky se bude rovnat:

$$a = P\check{C} \cdot \text{umořovatel} \quad (6.1)$$

$$a = P\check{C} \cdot \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}, \text{ po dosazení vyjde:}$$

$$a = 3\,000\,000 \cdot \frac{0,07 \cdot (1+0,07)^7}{(1+0,07)^7 - 1} = 556\,600 \text{ Kč}$$

Do těchto chvil využívala firma ke skladování prostory, za které platila měsíční nájem 89 000 Kč. Budeme-li chtít vědět, kdy se firmě vložená investice začne vyplácet, vypočítáme si tzv. dobu návratnosti ze vzorce:

$$TN_p = \frac{IN}{CF}, \text{ po dosazení vyjde:} \quad (6.2)$$

$$TN_p = \frac{3\,896\,617}{89\,000 \cdot 12} = 3,6 \text{ let}$$

Kde:

IN..... náklady na investici

CF..... roční peněžní tok (úspora nákladů v důsledku investice)

PČ..... pořizovací částka

i..... úroková sazba

n..... počet let

Z uvedených jednoduchých vzorců je vidět, že výše jedné anuitní splátky bance na konci intervalového období bude činit 556 660 Kč a investice do rozšíření skladů se začne vyplácet přibližně za více jak 3 a půl roku.

Naopak zavede-li firma do procesu nápravné opatření, zpřesní se tak přesnosti předpovědí u všech výrobků, což bude mít za následek včasné a správné množství dodávek zákazníkovi. Důsledkem tohoto doporučení nedochází k nahromadování zbylých výrobků na skladě a není proto potřeba využívat všech skladových prostorů. Firma zjistila, že během nápravného opatření se snížila paletová rezervace o 40% z celkových 500 palet na jednom skladě. Při stanovené hodnotě za paletizaci 5 Kč/den lze snadno dopočítat úsporná opatření.

$40\% \text{ z } 500 = 200$ - palet úspora

$200 \cdot 5 = 1000$ Kč - denní úspora

$1000 \cdot 30 \cdot 12 = 360\,000$ Kč - roční úspora

Nebudeme-li brát v úvahu počty skladů, mohu napsat, že při zavedení návrhu opatření, firma nebude nucena přistoupit na rozšíření stávajících skladů, ale naopak dojde k úspoře paletizační rezervace a tím i roční úspoře 360 000 Kč na jednom skladě, využitelných na jinou nákladovou položku.

7 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo popsat současný stav řešení předpovědi prodeje ve firmě, provést analýzu současného stavu a vypracovat návrh opatření pro zlepšení předpovědi prodeje.

Pro práci mi byly umožněny konzultace s odborníky ve společnosti Nestlé s.r.o. Bohužel si firma chrání citlivé informace o prodeji a zásobách a tudíž mi nebyly poskytnuty klíčové údaje ke zpracování, proto většina dat je smyšlených, ačkoliv jsou uvedené řádově ve stejné hladině jako ve skutečnosti.

Na ukázkou forecastingu byly zvoleny tři zástupci výrobků, po kterých je na trhu petfoodu největší poptávka, a zároveň mají odlišný trend prodeje. Konkrétně se jedná o psí granule Darling dog chicken, psí konzerva Darling dog meat a kočičí kapsička Friskies junior cat. U každého výrobku byl sledován měsíční prodej za předešlé dva roky a na základě trendu prodeje byly použity forecastovací metody. Jednotlivé metody mají svá specifika, výhody, nevýhody a aplikují se po každé pro jiný trend prodeje. Posléze byla určena přesnost předpovědí, na principu porovnání se skutečným prodejem za předešlé období. Jako výsledkem pak byly předpovědi dosahující překvapivých přesností daleko nad minimální hranicí 75 %, kterou si firma sama stanovila.

Dnešní forecasting ve firmě je založen na tabulkovém programu MS Excel, který není až tolik vhodným nástrojem pro tvorbu předpovědí prodeje. Proto jedno z opatření může být chápáno, jako zavedení licencovaného profesionálního softwaru do systému, který se bude zabývat jen samotnou tvorbou předpovědi prodeje.

Velice často se společnost setkává s faktem, že pozice forecastera je klíčová až dokonce zásadní při dosahování zisku. Bohužel ne vždy je na této pozici osoba, která má patřičné zkušenosti, znalosti a cit pro danou problematiku. Důsledkem toho dochází k tvorbě mnohačetných nepřesných předpovědí spadající hluboko pod minimální hranici přesnosti. Z toho nadále plynou například nedodávky zákazníkovi nebo náklady v podobě skladování zboží na skladě, což se na firmě

podepisuje v oblasti vysokých ztrát. Jako následné opatření bych doporučil na této pozici umístit odborníka, který bude mít bohaté zkušenosti a znalosti s danou problematikou a nebude se bát řešit situace i v těžkém časovém presu.

8 Použitá literatura

- [1] Bias vs. variability. *Palo Alto High School* [online]. 2004 [cit. 2013-04-05]. Dostupné z: http://www.paly.net/~sfriedla/AP_Stat2001_2002/Notes/Chapter%203%20Notes/Notes3_4Day2.html
- [2] Conduct a Sales Forecast. *Virtual Advisor* [online]. 2009 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://www.va-interactive.com/inbusiness/editorial/sales/ibt/sales_fo.html
- [3] ČECHURA, Lukáš. *Prognostické metody*. Praha, 2009. Prezentace. Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, Katedra ekonomiky.
- [4] Dealing With Inaccurate Forecasts. *Partners for Excellence* [online]. 2004 [cit. 2013-04-05]. Dostupné z: http://www.partnersforexcellence.com/inacc_fcst.htm
- [5] Demand Planning Methodology in Supply Chain Management. *Industrial Engineering and Operations Management* [online]. 2010 [cit. 2013-04-05]. Dostupné z: <http://www.iieom.org/paper/Final%20Paper%20for%20PDF/273%20Nazia%20Sultana.pdf>
- [6] Forecast Server™ for Sales Forecasting. *Vanguard Software* [online]. 2013 [cit. 2013-04-05]. Dostupné z: <http://www.vanguardsw.com/products/sales-forecasting/>
- [7] GROS, Ivan. *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2003, 432 s. ISBN 80-247-0421-8.
- [8] HANZÁK, Tomáš. *Dekompoziční metody pro časové řady s nepravidelně pozorovanými hodnotami*. Praha, 2007. Dostupné z: http://is.cuni.cz/studium/dipl_st/index.php?doo=detail&did=43710. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Prof. RNDr. Tomáš Cipra, DrSc.
- [9] Historie Nestlé v ČR a SR. *Nestlé Česko* [online]. 2011 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: <http://www.nestle.cz/o-nestle/nestle-v-ceske-a-slovenske-republice/historie-nestle-v-cr-a-sr>
- [10] Charakteristiky variability. *Statistika a výpočetní technika* [online]. 2009 [cit. 2013-04-05]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/statpotr/POTR/Teorie/Predn1/variabil.htm>
- [11] CHOCKALINGAM, Mark. *Forecast Accuracy and Safety Stock Strategies*. Woburn, 2007. Dostupné z: <http://demandplanning.net/documents/dmdaccuracywebVersions.pdf>

- [12] JÁSKOVÁ, Markéta. *Analýza a optimalizace řízení zásob ve zvolené organizaci*. Praha, 2011. Dostupné z: <http://vskp.czu.cz/?r=5225&prace=d72001&mp=detail>. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita. Vedoucí práce Ing. Tomáš Hladík, Ph.D."
- [13] LEGÁT, Václav. *Servisní logistika*. Praha, 2012. Učební texty. Česká zemědělská univerzita.
- [14] LENORT, Radim. *Průmyslová logistika: učební texty*. Ostrava, 2012. ISBN 978-80-248-2584-7. Dostupné z: <http://www.person.vsb.cz/archivcd/FMMI/PL/Prumyslova%20logistika.pdf>
- [15] LINHART, Zdeněk. *Prognostika a plánování*. 1. vyd. Praha: Reprografické studio PEF ČZU, 2003. ISBN 80-213-1067-7.
- [16] Nestlé worldwide. *Nestlé: Good Food, Good Life* [online]. 2011 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: <http://www.nestle.com/aboutus/globalpresence>
- [17] O nás: Naše vize. *Purina* [online]. 2010 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: <http://www.purina.cz/nase-vize.aspx>
- [18] Our Brands. *Nestlé: Good Food, Good Life* [online]. 2011 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: <http://www.nestle.com/AboutUs/OurBrands/Pages/OurBrands.aspx>
- [19] PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století 2. Díl: (supply chain management)*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2005, s. 571-1095. ISBN 80-86031-59-4.
- [20] Pet Care: Pet Care in the Czech Republic. *Euromonitor international* [online]. [cit. 2013-04-05]. Dostupné z: <http://www.euromonitor.com/pet-care-in-the-czech-republic/report>
- [21] SPĚVÁČEK, Vojtěch. *Makroekonomická analýza a prognóza*. 2. vyd. Praha: Ediční oddělení VŠE, 1999. ISBN 80-7079-922-6.
- [22] What Is Sales Forecasting?. *WiseGEEK: Clear answers for common questions* [online]. 2013 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: <http://www.wisegeek.org/what-is-sales-forecasting.htm>
- [23] ZVRNA, Tomáš. *Činnost zákaznického servisu ve vybrané firmě*. Přerov, 2011. Bakalářská práce. Vysoká škola logistiky o.p.s.

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Zastoupení Nestlé ve světě</i>	<i>4</i>
<i>Obrázek 2: Logistický řetězec</i>	<i>6</i>
<i>Obrázek 3: Koláčový graf prodeje krmiv pro psy a kočky</i>	<i>44</i>
<i>Obrázek 4: Terčový diagram</i>	<i>29</i>
<i>Obrázek 5 : Graf prodeje výrobků za dva roky</i>	<i>32</i>
<i>Obrázek 6: Výsledná předpověď výrobku A</i>	<i>38</i>
<i>Obrázek 7: Výsledná předpověď výrobku B</i>	<i>41</i>
<i>Obrázek 8: Výsledná předpověď výrobku C</i>	<i>44</i>

9 Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Portfólio firmy Nestlé s.r.o.</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 2: ilustrační tabulka ukazatelů předpovědi</i>	<i>26</i>
<i>Tabulka 3: Skutečný prodej výrobků</i>	<i>32</i>
<i>Tabulka 4: Předpověď prodeje výrobku A $\alpha = 0,3$.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 5: Předpověď prodeje výrobku A $\alpha = 0,5$.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabulka 6: Předpověď prodeje výrobku B.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 7: Předpověď prodeje výrobku B.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 8: Výpočet sezónních indexů výrobku C</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka 9: Předpověď prodeje výrobku C</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 10: Přesnost předpovědi metodou klouzavých průměrů.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 11: Přesnost předpovědi při zvolení vhodné metody</i>	<i>49</i>

10 Seznam příloh

Příloha I Zjištění trendů prodeje u jednotlivých výrobků

Graf: Zjištění trendů prodeje u jednotlivých výrobků

